*Ha 10.50.(a)

R36523

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b21980640

TAFELN

zur

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

und

TOPOGRAPHISCHEN ANATOMIE DES MENSCHEN.

Ein Supplement zu dem vom Verfasser in 7. Auflage herausgegebenen anatomischen Atlas weil. C. E. Bocks und zu den sonst gebräuchlichen Lehrbüchern und Tafelwerken der ***deskriptiven*** *Anatomie.*

Von

DR. ARNOLD BRASS

GÖTTINGEN.

20 Tafeln in Chromolithographie mit 199 Figuren nebst Text.

LEIPZIG 1890.

RENGERSCHE BUCHHANDLUNG

GEBHARDT & WILISCH.

Alle Rechte vorbehalten!

Vorwort.

Bei der Umarbeitung der Tafeln des Hand-Atlas der Anatomie von C. E. Bock stellten sich, wie seiner Zeit erwähnt, noch Lücken heraus, welche im Hauptwerk nicht ausgefüllt werden konnten, ohne dafs das Volumen und dadurch der Preis des Atlas mehr denn wünschenswert hätte vergröfsert werden müssen. Um diese Übelstände zu beseitigen, ist dann zum Hauptwerk ein ausführlicherer Text hinzugefügt worden und es folgen nun, um auch die letzten Mängel möglichst zu entfernen, noch die s. Z. vorgesehenen Ergänzungstafeln mit kurz erläuterndem Text.

Für mich traten bei Bearbeitung derselben nicht unerhebliche Schwierigkeiten zu Tage, denn es galt nicht nur ein Ergänzungswerk zum Atlas zu schaffen, sondern es mufste dasselbe — falls die erheblichen Herstellungskosten gedeckt werden sollten — auch so beschaffen sein, dafs es als selbständiges Werk neben all' den bestehenden Lehrbüchern und Atlanten der Anatomie benutzt werden konnte.

Ich habe diese Aufgabe so zu lösen versucht, dafs ich die Entwickelungsgeschichte des Körpers mehr in den Vordergrund stellte und daneben, vielfach an der Hand des embryonalen Körpers, topographisch-anatomische Darstellungen brachte. Der eingeschlagene Weg ist zum Teil neu, aber ich hoffe, dafs ich keinen Irrweg ging. An gutem Willen und Mühe habe ich es nicht fehlen lassen. Ein Blick auf die Tafeln wird lehren, dafs ich in der Auswahl und Herstellung der Präparate alle Sorgfalt angewandt habe und dafs auch die Wiedergabe eine möglichst getreue ist. Hier unterstützte mich die Verlagsbuchhandlung in dankenswertester Weise dadurch, dafs sie sorgfältigen Farbendruck bewilligte, der in den Tafeln VIII—XX hauptsächlich zur Geltung kommt. Wer die Schwierigkeiten und Kosten einer solchen Herstellungsweise kennt, wird wohl gern über den etwas erhöhten Preis hinwegsehen und diesen der Verlagshandlung nicht — wie hin und wieder geschehen — zum Vorwurfe machen. Ich mufs mich auch hier in dem Sinne Wilh. Braunes aussprechen, der in der Einleitung zu seinem unendlich wertvollen Tafelwerk über topographische Anatomie sagt: „Ich lege aber gerade auf peinliche Sorgfalt bei Anlage anatomischer Zeichnungen grofses Gewicht und kann die skizzenhafte und schematisierende Art mancher anatomischer Zeichnungen nicht für sachgemäfs halten. . . . Die vollständigste Technik ist bei der Reproduktion gerade gut genug, um der hohen Aufgabe anatomischer Bilder gerecht zu werden!"

Die Tafeln sind in verständnisvoller Weise in der lithographischen Anstalt von Oscar Brandstetter in Leipzig ausgeführt.

Die Entwickelungsgeschichte der Sinnesorgane konnte, da ich unbedingt die topographisch-anatomischen Durchschnitte bringen mufste, nicht aufgenommen werden, ich mufs diesen Mangel gelegentlich in möglichst zweckmäfsiger Weise ausgleichen. Der Durchschnitt auf Tafel XIV—XV ist, wie ich auch im Text erwähnte, nicht nach einem Präparat gezeichnet, sondern ich habe denselben nach eigenen Präparaten und Messungen, sowie nach Zeichnungen Braunes und Krauses zusammengestellt. Dafs die Durchschnitte in kleinerem oder gröfserem Mafsstabe gegeben werden mufsten, war bei dem Format des Atlas oder bei der Kleinheit der Präparate nicht zu vermeiden. Ich habe mich aber bemüht, die Gröfse der Abbildungen so zu wählen, dafs die Details möglichst deutlich wurden und die Figuren ihren Zweck als Lehrmittel erfüllen.

Schemata lassen sich in einem Lehrbuch nicht umgehen, aber wo ich sie vermeiden konnte, da sind sie sicher vermieden und alle die zahlreichen anderen Zeichnungen sind mit peinlichster Gewissenhaftigkeit ausgeführt; sodafs die Mafsstäbe, welche vielen beigegeben wurden, zuversichtlich angewandt werden können.

Anstatt der vorgesehenen 100 Abbildungen sind nebenbei deren fast 200 in das Supplement eingefügt.

Wünschenswert erschien es mir ferner, einen kurzen Überblick über die geschichtliche Entwickelung der Anatomie zu geben, denn der Studierende, welchem in den mannigfachen Instituten eine Fülle von Stoff und Material geboten wird, nimmt dies zu leicht als selbstverständlich hin, ohne darüber nachzudenken, wie viel Mühe und Anstrengungen es gekostet hat, ehe sich eine Wissenschaft wie die Anatomie, die lediglich auf Empirie gegründet ist, unter allen möglichen Schwierigkeiten in der heutigen Form entwickelt hat. Noch in den dreifsiger Jahren trieben junge Mediciner in Berlin Leichenraub und zergliederten die „kostbaren Teile“ privatim in den Wohnungen, wie ich selbst aus dem Munde eines Arztes und mehrerer Augenzeugen erfuhr; heute hat dies wohl niemand mehr nötig.

Ich nehme an, dafs auch diese historische Beigabe vielen erwünscht ist, teilweise habe ich ihr die Werke Häsers zu Grunde gelegt, teilweise aber auch die Notizen aus allen möglichen Zeitschriften und Nachschlagewerken mühsam zusammengesucht. Vollständig ist der Überblick nicht, denn um alle Autoren und alle Litteraturangaben bringen zu können, hätte der Umfang auf einen kleinen Band vergröfsert werden müssen, was ich für später aufschieben möchte.

Hoffen und wünschen will ich, dafs sich das Werk in dieser Gestalt recht brauchbar erweisen möge!

Berichtigungen und Wünsche betr. Änderung u. s. w. nehme ich jederzeit dankbar entgegen.

Göttingen, Juli 1890.

Der Verfasser.

Tafel I.

Figuren zur Entwickelungsgeschichte des Eis und der Eihüllen. Vergl. auch Taf. XII Figg. 11, 12, 14, 15, 16. Specielle Erklärung der Figuren Seite 6.

Zur Zeit der Menstruation löst sich ein Ei aus dem Eierstock los und wird entweder in der Bauchhöhle oder in den Tuben bezw. Ovidukten befruchtet.

Fig. 1 stellt das befruchtete Ei dar. Entweder vor oder nach der Befruchtung werden aus dem Eiinnern die Richtungskörperchen (Globuli polares) ausgestossen. Es sind das (meist 2) kleine, runde Stoffmassen, welche später noch eine Zeit lang indifferent neben dem Eiinhalt liegen bleiben. Das Ei (Ovulum) wird umgeben von der Eihaut (Zona pellucida). Im Innern findet sich das Eiplasma (Vitellus), welches das Keimbläschen (Vesicula germinativa) umschliesst, in dem feinste Körnchen und ein grösseres Korn färbbarer Substanz eingeschlossen sind. Nach der Befruchtung teilt sich in hier nicht näher zu erläuternder Weise das Keimbläschen, nachdem es vorher schon Veränderungen erfahren hatte und zu dem sog. weiblichen Vorkern geworden war. Es entstehen zwei neue Kerne. Um diese sammelt sich, wie in Fig. 2 angegeben ist, die Eisubstanz. Es besteht dieselbe aus einem geschichteten Plasma und zwar lässt sich im Umkreis des Keimbläschens eine Schicht erkennen, darauf folgt eine mittlere, grössere, körnchenreiche und peripher wieder eine feinkörnige, hellere Zone. Die Schichten des ursprünglichen Eis erfahren ebenfalls Teilung, sie lagern sich concentrisch um die neuentstehenden Kerne ab. Aus den zwei ersten Teilungen, den sog. Furchungskugeln, entstehen dann durch weitere Teilungen 4, 8, 16 u. s. w., die sich blasenförmig zusammengruppieren, sie umschliessen die Furchungshöhle, Vesicula blastodermica.

Anmerkung: Es muss bemerkt werden, dass die ersten Entwickelungsstadien des menschlichen Eis bis jetzt noch nicht bekannt geworden sind und dass die Mitteilungen nach Beobachtungen ergänzt wurden, welche am Ei höherer Säugetiere angestellt wurden.

Jedoch besteht die Blase (Fig. 4, 5, 6) nicht aus einer Schicht, sondern es finden sich in einem Teile unter der oberflächlichen Schicht Furchungskugeln, welche als Haufen zusammengeballt liegen. Aus ihnen geht später die innere Keimschicht des Embryo hervor. In den Figuren ist zu äusserst die eigentliche Eihaut (Zona pellucida) in blauem Ton angegeben, die Furchungskugeln sind gelb gehalten, die der äussern Schicht sind in allen Figuren, die der innern Schicht sind später in grauem Ton gegeben. Es mag noch erwähnt werden, dass das Keimbläschen als Vesicula germinativa, das grössere Körperchen im Innern als Keimkörperchen Macula germinativa bezeichnet wird. Da sich Dotter von der Zona pellucida

nach der Befruchtung ablöst, so entsteht hier ein heller Raum, welcher Zona perivitellina von den Autoren benannt wurde.

Nach Untersuchungen an den Eiern niederer Tiere und aus Beobachtungen an den ersten Furchungsstadien von Eiern der höheren Tiere bis hinauf zu den Säugetieren sieht sich Verfasser veranlasst, die Schicht, welche im Umkreis des Keimbläschens liegt, als die assimilierende aufzufassen, also als diejenige, welche die Dottermaterialien umwandelt und die Umwandlungsprodukte den neuentstehenden Kernen direkt zuführt. Die mittlere Schicht hat neben anderen Funktionen hauptsächlich die, Reservenahrungsmaterialien (den körnigen Dotter) aufzuspeichern. Die periphere Schicht dient bei Eiern, welche sich im Wasser oder frei nach aussen entwickeln, zur Aufnahme und Verarbeitung des Sauerstoffs. Bezeichnend ist es, dass die periphere Schicht zum grössten Teil in die äussere Keimschicht übergeht, während die mittlere und innere Schicht in die innere Keimschicht aufgenommen werden. Man hat bei niederen Tieren diese drei Schichten auch wohl als Ektoplasma, Mesoplasma und Entoplasma von aussen nach innen gehend bezeichnet. Dass die morphologischen Differenzierungen innerhalb der primitiven Eizellen und der ersten Furchenkugeln der Ausdruck für Trennung der physiologischen Funktionen sind, ist wohl sofort einleuchtend, umsomehr, als die Schichtung bei allen Eizellen auftritt und nur dadurch modifiziert wird, dass bei den einen Eiern mehr, bei den anderen weniger Nahrungsdotter vorhanden ist. Diese Schichtung tritt aber nicht allein bei den Eiern der Tiere auf, sondern sie findet sich auch bei den niedrigsten Lebewesen, bei jenen, welche nur aus einer Zelle bestehen. Hier kann man durch das Experiment und die direkte Beobachtung konstatieren, dass die verschiedenen Schichten einen verschiedenen physiologischen Werth besitzen, dass ihnen die Funktionen zukommen, die oben kurz erwähnt wurden. Da man ausserdem bei vielen tierischen Eiern ähnliche Experimente unternehmen kann, so wird dadurch die Richtigkeit einer solchen Auffassung noch weiter gestützt und es erscheint nur als eine Frage der Zeit, dass sie allgemein angenommen wird.

Das befruchtete Ei gelangt in die Tuba Falloppia. Der Besatz von Flimmerhaaren, welcher sich in der Tuba und in den Eileitern findet, strudelt das Ei in die Höhle des Uterus hinein, woselbst es in den Schleimhautfalten haften bleibt. Die Anheftung des Eis geschieht wahrscheinlich kurz nach beendeter Menstruation, bei welcher die Schleimhaut des Uterus z. T. verloren geht. Es erscheint wahrscheinlich, dass das Ei in den regenerierenden Geweben sowohl den günstigsten Boden für seine Anheftung als auch für die Ernährung findet. Anfänglich bleibt die Eihülle (Zona pellucida) als einziger Schutz des Eiinhaltes bestehen. Sie vergrössert sich etwas mit Zunahme des Volumens des Eiinhalts und vermittelt die Ernährung des Eies dadurch, dass sie als Membran funktioniert, durch welche flüssige Stoffe diffundieren können. Die Schleimhaut im Umkreis des Eis wird durch den Reiz, den das Ei auf sie ausübt, zum Wuchern gebracht und überwuchert das nun immer weiter heranwachsende Ei. Sie bildet die später zu erwähnende äussere Eihülle, welche in den Figuren 21 und 23 dargestellt ist. Ausserdem entsteht aus ihr die Placenta, soweit sie dem mütterlichen Organismus angehört, während die kindliche Placenta in noch zu erörternder Weise zur Entwickelung kommt.

Im Uterus durchläuft nun das Ei folgende weitere Entwickelungsstadien. Es ist erwähnt worden, dass die äussere Zellschicht des blasenförmigen Eis, das sog. Ektoderm eine Hohlkugel darstellt und dass sich an einer Stelle dieser Hohlkugel eine Ansammlung von Zellen vorfindet, die sog. Entodermzellen. Diese letzteren breiten sich nun in einer Fläche aus, sie wachsen nach den Seiten hin, kugelschalenartig weiter und stellen so unter der äusseren Schicht eine zweite innere dar. Dort, wo sie zuerst angelagert waren, entsteht im Ektoderm eine Vermehrung der Zellen. Dieselbe ist, wie Figg. 7, 8, 9, 10 zeigen, auf eine Stelle von elliptischer Form beschränkt. Diese an allen Eiern deutlich hervortretende scheibenartige Bildung hat man Keimscheibe (Area germinativa) benannt. Es ist eine wichtige Anlage, denn in ihr treten die ersten äusserlich bemerkbaren Differenzierungen auf. Dieselben bestehen darin, dass in der Längsaxe der Keimscheibe eine weitere Zellwucherung

vor sich geht, wodurch eine kleine Rinne gebildet wird, die sog. Primitivrinne, Sulcus primitivus s. Chorda primitiva, Figg. 11, 12. Kurze Zeit, nachdem sie entstanden ist, bildet sich eine ähnliche Rinne am andern Teil der Längsaxe der Scheibe. Dies ist dann die Medullar-Rinne (Sulcus medullaris) Figg. 12, 13, 14, 15, 16, 17 oder die Anlage des späteren Medullarrohrs, aus welcher die wichtigen Centralnerventeile, Gehirn- und Rückenmark, herhorgehen. Die Primitivrinne verstreicht nach und nach wieder, ihre letzten Spuren finden sich schliesslich noch am Ende der Medullarrinne. (Wie aus der Medullarrinne das Nerven-System hervorgeht, ist bereits im Hauptwerk geschildert.) Sobald sich die Medullarrinne voll gebildet hat, tritt eine Spaltung des äusseren Blattes ein. Die unter der Medullarrinne gelegenen Zellen vermehren sich schnell nach den Seiten hin und stellen nun eine gesonderte Schicht dar, das sog. mittlere Keimblatt (Mesoderm). Es schiebt sich langsam nach den Seiten weiter zwischen Ektoderm und Entoderm hin. Das Entoderm wächst während der Zeit seitlich fort und bildet schliesslich eine zweite Blase in der vom Ektoderm gebildeten. Es ist die Auskleidung der Dotterblase (Vesicula umbilicalis), welche bei niederen Wirbeltieren, so beim Hühnchen, die gesamte Dottermasse umschliesst, beim Menschen aber frühzeitig verloren geht. Das Mesoderm, welches nun langsam nach allen Seiten hin an Ausdehnung gewinnt, spaltet sich in zwei Blätter, von denen sich das eine dem Ektoderm anlegt, während das andere um das Entoderm herumwächst und die Wandung der Dotterblase verstärken hilft. Aus dem Mesoderm entwickelt sich das Blutgefäfssystem, die Muskulatur und das Skelett. Aus dem Teil, welcher um die Dotterblase herumwuchert, entstehen die Gefässe des Darms und die muskulösen und bindegewebigen Teile des Darmrohrs. Die Teile, welche sich dem Ektoderm anlegen, bilden die Gefässe in den äusseren Eihüllen, sie bilden ausserdem die Körpermuskulatur sowie das Skelett. Die Anlage des letzteren tritt alsbald unter der Medullarrinne zu Tage und zwar als Strang von Bindegewebszellen, die ihrer Struktur nach an Gallertgewebe erinnern und insgesamt als Rückensaite (Chorda dorsalis) bezeichnet werden. Sie ziehen sich unter dem gesamten Nervensystem hin. In ihrem Umkreis entstehen später das Bindegewebe und die Knorpel- bezw. Knochenmassen, welche in den Wirbelkörpern und in der Schädelbasis angetroffen werden.

Die ersten seitlichen Differenzierungen, welche in der Mesodermschicht auftreten, bestehen darin, dass sich die Masse, welche neben der Chorda gelegen ist, segmentiert und zwar von der Mitte der Embryonalanlage ausgehend, nach vorn und hinten. Es entstehen von oben betrachtet viereckige Bildungen, welche symmetrisch gegen die Längsaxe des Körpers angelagert sind und den Embryo gegliedert erscheinen lassen. Diese Bildungen werden als Urwirbelanlagen (Mesoblastsomiten Figg. 16 und 17) bezeichnet, wobei aber sofort bemerkt werden muss, dass aus ihnen nicht die Wirbelkörper hervorgehen, sondern dass sie zwischen je zwei Wirbelkörpern gelegen sind. Weiterhin tritt im Mesoderm nach und nach die Anlage der Gefässe hervor. Es bildet sich unter dem Kopfabschnitt jederseits eine längsgestellte Rinne. Diese wird zur primitiven Herzanlage (Fig. 17, hz, Fig. 22) dadurch, dass sich die Rinnen zu Röhren schliessen und dass nun diese Röhren in der Medianebene zusammentreten, worauf die Scheidewand verschwindet und jetzt das einfache Herzrohr auftritt. Von diesem gehen nach vorn hin bogenförmig die ersten Anlagen der Aortenbögen ab. Nach hinten gabelt sich das Herzrohr in zwei Gefässe.

Die Aortenbögen entsenden das Blut, wie es in Fig. 22 dargestellt ist, in die Keimscheibe hinein und zwar soweit, wie die Mesodermanlage reicht. Das Blut sammelt sich dann in einem äusserlich gelegenen Ringgefäss, dem Sinus terminalis und kehrt von diesem durch tiefer gelegene Venen zum Herzen zurück und zwar durch die oben erwähnten hinteren Gefässstämme, die Vv. omphalomesentericae. Langsam breitet sich dieser Blutkreislauf über die gesamte Dotterblase aus und schliesst sich endlich um die Blase. Es entstehen dann hier die Dottersackgefässe, welche im Hauptwerk Seite 295 u. f. Seite 299 erwähnt wurden.

Während sich das Mesoderm nach den Seiten hin um den Dottersack ausbreitet, hat es sich ausserdem auch nach oben unter dem Ektoderm ausgebreitet und bildet nun Hüllen um den Embryo herum. Unterdess ist der eigentliche Leib des Embryo auch weiter in der Entwickelung fortgeschritten. Die Hauptveränderungen hat der Kopf- und der Schwanzabschnitt erfahren, der erstere dadurch, dass sich an ihm das Gehirn angelegt hat und dass an ihm die Sinnesorgane auftreten, der letztere dadurch, dass von ihm aus eine Ausstülpung hervortritt, die bläschenartig hinter der Napelblase weiter wuchert und die später so wichtige Nabelblase, Allantois, darstellt. Die Verhältnisse lassen sich am leichtesten an der Hand der halb schematischen Figuren überschauen und so muss nach diesen Vorbemerkungen zur Schilderung derselben übergegangen werden.

Die Bildung der Eihüllen.

Fig. 18 zeigt den schematischen Querschnitt durch ein Ei, bei welchem an der obersten Stelle die Keimscheibe getroffen ist. Es hat sich das Ektoderm in einer äusseren Schicht ausgebreitet. Unter ihm liegt im Keimscheibenteil das Mesoderm und unter diesem, kreisförmig und punktiert angegeben, die dünne Entodermschicht. Es ist dies ungefähr das Stadium, auf welchem sich die Medullarrinne bildet, vergl. Figg. 12, 13, 14, 15. Die äussere blau gehaltene Schicht ist die vergrösserte Zona pellucida. Sie dient als Hüllschicht, mit kleinen Zotten heftet sie sich an die Schleimhaut des Uterus fest. Von einer Anlage der Placenta, wie sie später auftritt, ist noch keine Spur vorhanden.

Fig. 19 zeigt ein Ei im Längsdurchschnitt; der gelb gehaltene aus dem Ektoderm hervorgegangene Teil des Embryo zeigt links die Verdickung am Kopfabschnitt, ausserdem an diesem Teile eine Knickung, die Kopfknickung, sowie am entgegengesetzten Körperende die Schwanzknickung. Unter der Ektodermanlage liegt die Mesodermschicht. Dieselbe lässt unter dem Kopf die Anlage des Herzens erkennen, spaltet sich dann nach der Seite hin in zwei rot gehaltene Blätter. Das obere derselben legt sich dem Ektoderm an und nun bildet dies Doppelblatt vor dem Kopf (ks) und hinter dem Schwanz (ss) eine Falte (besser gesagt der Embryo sinkt nach innen in eine Vertiefung ein). Auf diese Weise entsteht im Umkreis seiner Peripherie eine taschenförmige Erweiterung. Die Wände der Tasche werden aus Ektoderm und der Hautmuskelschicht des Mesoderms gebildet. Sie wachsen gleichfalls weiter, dadurch wird der freie Raum bezw. die Öffnung über dem Embryo nach und nach enger. Diese Anlage der Kopf- und Schwanzfalte führt zur Bildung der Schafhaut, Amnion. Die zweite Schicht des Mesoderms legt sich dem Entoderm auf; das letztere stellt später die Dotterblase dar. In der Mesodermschicht entstehen die Gefässe innerhalb der Area vasculosa. Der Querschnitt des Sinus terminalis ist Figg. 18, 19 und 20 angegeben. In der Fig. 20 sind Kopf- und Schwanzfalte

soweit gewuchert, dass sie sich über dem Embryo in der Mitte fest berühren. Es bildet sich nun eine äussere Blase, die direkt unter der Eihaut liegt und vom Ektoderm und der unterliegenden Mesodermschicht hergestellt wird. Dann bildet sich eine zweite Blase, welche die Oberfläche des Embryo vollständig umhüllt und ebenfalls aus Ektoderm und Mesoderm zusammengesetzt wird. Es ist dies die Amnionsblase. Ein dritte Blase ist dann der Dottersack, welcher ganz vom Entoderm ausgekleidet wird und um welchen die Mesodermschicht immer mehr herumwächst, bis sie schliesslich die gesamte Blase einhüllt (Fig. 21).

Unter dem Schwanzteil stülpt sich nun, vom Mesoderm und Entoderm ausgehend, eine weitere vierte Blase vor, die sich zwischen Amnion und Dottersack hindurch nach aussen erstreckt: es ist dies die Nabelblase, Allantois. Sie wächst schnell an der hinteren Seite des Amnion nach aussen und legt sich alsbald an die äussere Eihaut an. Je weiter sich die Allantois nach aussen vorstülpt, um so mehr füllt sich das Amnion mit Flüssigkeit, wogegen der Dottersack nach und nach vollständig verschwindet, nachdem er zunächst vom Mesoderm umwuchert worden ist.

Weite Umformungen erfährt nun die Wandung der Allantois. Sie ist es, welche alsbald die Beziehungen zwischen mütterlichem und kindlichem Organismus sehr innig herstellt und bei der Bildung des Mutterkuchens eine bedeutende Rolle spielt. Zunächst wächst die Allantois unter den äusseren serösen Häuten schnell weiter fort und kleidet die Eiblase nun mit einer Schicht aus, in welcher zahlreiche Blutgefässe auftreten. Die gefässreiche Schicht setzt sich auch in die Zotten fort und nach und nach überziehen die ursprünglichen äusseren Eihäute die Zotten nur noch in der Form einer Epithelschicht. Zusammen werden die peripheren Teile jetzt als Chorion verum (Fig. 23) bezeichnet. Die Zotten sind die bleibenden Chorionzotten.

Der Raum des Amnion hat sich inzwischen auch bedeutend erweitert; er ist mit einer grösseren Menge Flüssigkeit gefüllt, dem Amnion- oder Schafwasser.

Von den Eihäuten führt ein Gefässstrang, der Nabelstrang, Funiculus umbilicalis zum Embryo hin. Diese Nabelschnur besitzt äusserlich ein Endothel, das vom Amnion entstammt. Im Innern ist sie bindegewebig, sie umschliesst die V. umbilicalis und die beiden Aa. umbilicales. Die Allantoisblase bleibt noch eine Zeit lang als Zellrest in der Nabelschnur bestehen. Das Bindegewebe erinnert an Gallertgewebe, es wird als Wharton'sche Sulze bezeichnet (vergl. auch Tafel II Figg. 1 und 11).

Die Bildung der Placenta. — Der in späteren Schwangerschaftsperioden als beträchtlicher Körper ausgebildete Mutterkuchen ist zunächst häutig angelegt. Wie erwähnt bildet ihn das Chorion, welches zu äusserst liegt und sich der Uterusschleimhaut anlegt. Die Zotten des Chorion wachsen in die Uterusschleimhaut hinein, vielleicht in den Drüsen-Lumina weiter. Es findet dann eine innige Verschmelzung der Uteruswandung mit derjenigen des Chorion statt, jedoch tritt das mütterliche Blut nicht direkt in den Kreislauf der Frucht über, sondern es bleibt immer noch eine Scheidewand zwischen beiden. Daher trennt man auch die mütterliche Placenta von der kindlichen. Die erstere besteht aus umgewandeltem Uterusgewebe, die letztere aus den weiter gebildeten Häuten des Eis. Das Chorion bildet aber nicht nach allen Seiten hin zahlreiche Zotten, sondern nur an einer Stelle, meist am oberen Eiteil oder an den Seitenteilen, selten am unteren Eiteil. Jede Zotte wird von einem embryonalen Gefässnetz durchsetzt. Dieser Teil ist die

eigentliche Placenta vitalis. Er wird wohl auch als Chorion frondosum (Tafel II, Fig. 1) unterschieden. Der übrige Abschnitt des Chorion erscheint anfänglich auch mit Zotten besetzt. Dieselben bleiben aber klein, sie liegen weiter auseinander, so dass die Haut glatt erscheint: Chorion laeve. Dies ist eine helle, dünne, gefässlose Haut, welche aus Bindegewebe besteht und von Epithel überzogen wird. Die Amnionblase legt sich dem Chorion vollkommen an. Zwischen Chorion und Amnion schiebt sich schliesslich auch noch der Rest der Dotterblase als kleines Bläschen ein.

Specielle Figurenerklärung der Tafel I.

Fig. 1. Vergrössertes Ei im optischen Durchschnitt gesehen. Der Durchmesser des reifen menschlichen Eies beträgt ca. $^1/_3$ mm. Der Dotter hat sich von der Zona pellucida am oberen Eipole völlig zurückgezogen, es sind hier die zwei Polkörperchen als kugelige Gebilde ausgeschieden.

Fig. 2. Vergrössertes Ei nach der ersten totalen Furchung, die Zona pellucida ist in dieser und den folgenden Figuren nur zum Teil ausgezeichnet.

Fig. 3. Durch weitere Furchung sind vier Furchungskugeln entstanden.

Fig. 4. Stadium mit zahlreichen Furchungskugeln, welche wie die Früchte einer Maulbeere aneinander gelagert sind, daher führt dies Stadium auch die Bezeichnung: Maulbeer- oder Morulastadium.

Fig. 5. Schnitt durch ein weiteres Stadium, bei welchem äusserlich die Ektodermzellen in einer blasenförmigen Schicht angeordnet sind, unter ihnen liegen am oberen Pole fünf Entodermzellen, unter diesen ist die Furchungshöhle sichtbar.

Fig. 6. Durchschnitt eines Stadiums der Eientwickelung, bei welchem die Furchungshöhle weiter ausgedehnt erscheint, das Entoderm liegt als Zellhäufchen unter dem oberen Pole der Ektodermblase.

Fig. 7. Vergrösserte Seitenansicht eines Eies, bei welchem die Entodermschicht bereits bis über die Eimitte herab gewuchert ist, am oberen Eipole tritt als helle Stelle das verdickte Ektoderm (Keimscheibe, Area germinativa) auf.

Fig. 8. Ansicht der Keimscheibe (vergrössert) von oben; von den sonstigen Schichten sind nur Bruchstücke gezeichnet.

Fig. 9. Stärker vergrösserter Schnitt durch Keimscheibe und die angrenzende Ektodermschicht, sowie durch die untergelagerte Entodermlamelle.

Fig. 10. Schnitt durch die Keimscheibe (noch stärker vergrössert) um die verdickten (prismatischen) Ektodermzellen und unter diesen die einfache Lamelle der platten Entodermzellen zu zeigen.

Fig. 11. Keimscheibe mit Anlage der Primitivrinne; dieselbe bezeichnete v. Baer als Primitivstreifen, Remak als Axenplatte, His als Axenstrang.

Fig. 12. Keimscheibe mit Primitivrinne und der nach vorne zu sich ausbildenden Medullarrinne.

Fig. 13. Schnitt quer durch die Keimscheibe und Medullarrinne. Das Ektoderm besteht aus mehreren Zellschichten, welche neben der Mittellinie beiderseits wulstartig vorgewuchert sind und so die Medullarrinne entstehen lassen.

Fig. 14. Schnitt durch die Medullarrinne, deren Seiten noch weiter als in der vorigen Figur emporgewuchert sind, wodurch die Rinne vertieft wird. Nach und nach wachsen die Seitenränder der Rinne noch weiter nach oben und verschmelzen

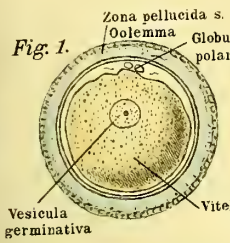


Fig. 1.

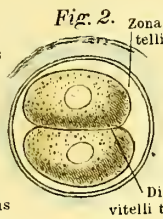


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

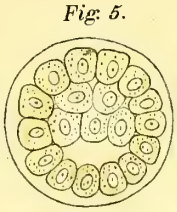


Fig. 5.

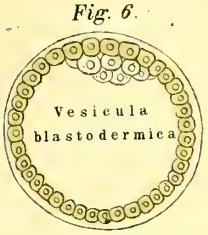


Fig. 6.

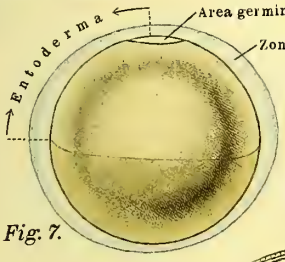


Fig. 7.

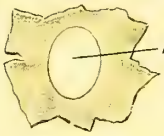


Fig. 8.

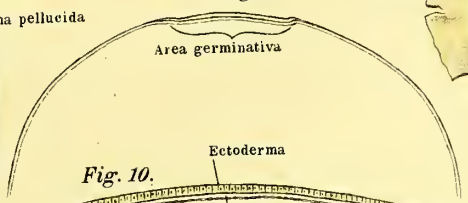


Fig. 9.

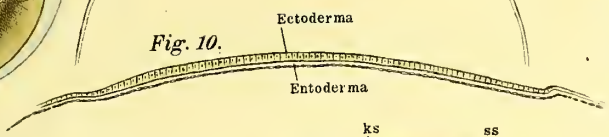


Fig. 10.

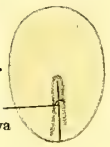


Fig. 11.

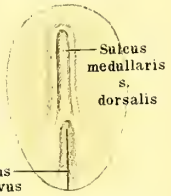


Fig. 12.

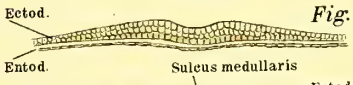


Fig. 13.

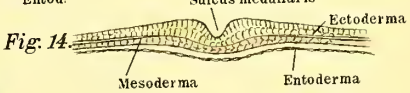


Fig. 14.

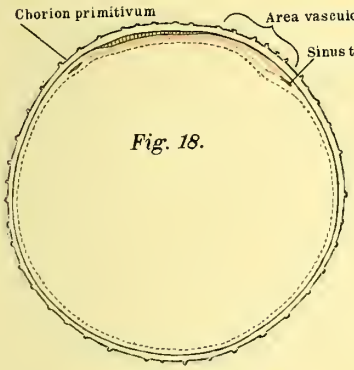


Fig. 18.

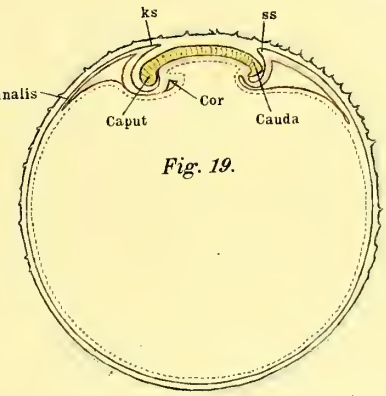


Fig. 19.

Fig. 15.

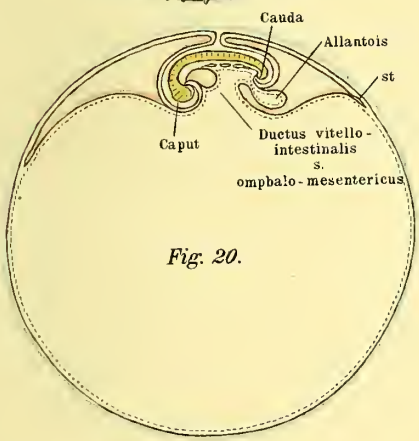


Fig. 20.

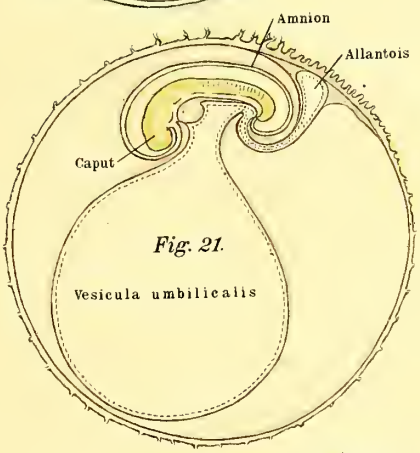


Fig. 21.

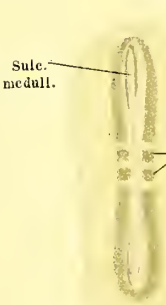


Fig. 16.

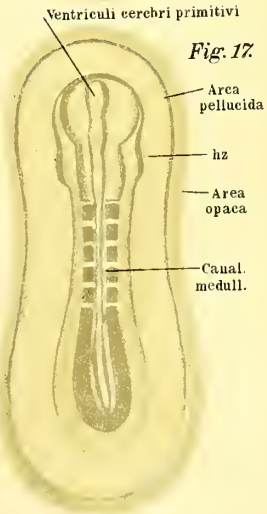


Fig. 17.

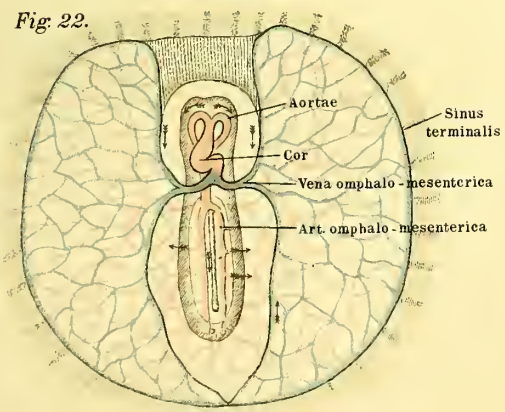


Fig. 22.

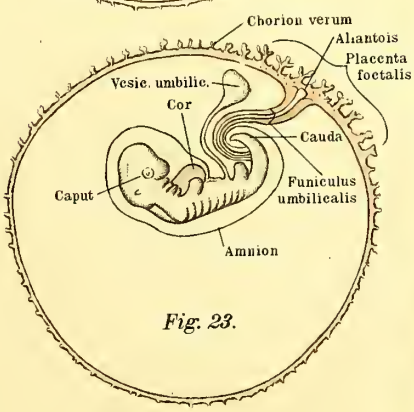


Fig. 23.

Oscar Brandstetter, Lith. Anst., Leipzig.

schliesslich in der Medianebene miteinander, wodurch die Bildung des Centralkanals eingeleitet wird. (Siehe eingeschaltete Figuren bei Erläuterungen zu Tafel VI.) Die erste Mesodermschicht hat sich abgespalten.

Fig. 15. Keimscheibe mit stark vertiefter Medullarrinne, die vorn und hinten Erweiterungen zeigt. Die vordere wird zu den späteren Hirnbläschen (Fig. 17).

Fig. 16. Medullarrinne, unter welcher das Mesoderm schon umgebildet ist (in der Figur dunkel punktiert). In der Mitte der Mesodermschicht haben sich jederseits zwei Urwirbelanlagen (Mesoblastsomites) entwickelt.

Fig. 17. Schema der „schuhsohlenförmigen" Anlage des Embryo, bei welchem jederseits fünf Urwirbel angelegt sind. Die Medullarrinne hat sich im vorderen Teile geschlossen und zeigt im Kopfabschnitt bläschenförmige Erweiterungen, welche als primitive Gehirnbläschen anzusehen sind. Neben der Kopfanlage treten die bogenförmigen Streifen hervor, aus denen sich die Herzhälften entwickeln. Im Umkreis des mittleren Körperteils hat sich ein helles Feld (Area pellucida) entwickelt, das sich schärfer von einem nach aussen gelegenen dunkeln Hofe (Area opaca) abhebt. In der Area pellucida haben sich die Gefässe angelegt, so dass diese Zone mit der Area vasculosa identisch ist.

Fig. 18. Schnitt durch ein Ei ungefähr vom Stadium der Fig. 16. Das Ende der Mesodermbildung wird hier durch den quergeschnittenen Sinus terminalis angedeutet.

Fig. 19. Schnitt durch ein Ei vom Stadium der Fig. 17. Das Mesoderm hat sich in die zwei Blätter (siehe oben im Text) gespalten. Kopffalte (ks) und Schwanzfalte (ss) stülpen sich vor.

Fig. 20. Längsschnitt durch Eiblase und Embryo, an welchen sich die Allantoisblase ausstülpt, während Kopf- und Schwanzfalte in der Mittellinie fast zusammentreten. Der Sinus terminalis ist weiter nach unten gerückt, d. h. die Gefässzone wächst um die vom Entoderm überdeckte Dotterblase herum.

Fig. 21. Embryo mit Dotterblase (Vesicula umbilicalis), Allantois und vollständig geschlossenem Amnion. Die spätere Placenta beginnt sich durch Ausbreitung der Wandung der Allantois unter dem Chorion primitivum anzulegen. Im Verhältnis ist die Figur bedeutend zu klein gegenüber den Figuren 18, 19 und 20. Vergl. hierzu die Figuren Tafel II 2 und 3, Tafel XII, Figg. 15 und 16.

Fig. 22. Schema des Dotterkreislaufs und der Krümmung des Herzschlauches. Der Embryo mit der Area vasculosa ist von der ventralen Seite aus gesehen. Die Pfeile geben die Richtung des Blutstromes an; die Arterien sind rot, die Venen blau gehalten.

Fig. 23. Embryo vom Stadium der Fig. 6 Tafel II mit Anhängen und Eihüllen (schematisiert). Das Dotterbläschen (Ves. umbilic.) stellt sich als kleiner gestielter blasenförmiger Anhang dar. Von der Allantois findet sich ein bläschenförmiger Rest in der Nabelschnur. Das Amnion legt sich um die Nabelschnur herum und liegt schliesslich allseitig den äusseren Eihäuten an (vergl. Fig. 1 Tafel II).

unten die Anlage der unteren Extremität. Nach hinten tritt das Steissbein in Form eines kurzen stummelförmigen Schwanzes hervor.

Fig. 7 ist die halb schematische Abbildung des Dotterkreislaufes beim Embryo der Fig. 3. Das Herz ist einfach gebogen. Im oberen Kopfteil tritt unten ein Kiemenbogenpaar vollständig ausgebildet zutage. Die drei weiteren sich nach oben hin entwickelnden Kiemenbögen sind in mattem Tone angelegt. Das Blut strömt durch die Arterie in die Dotterblase und kehrt von da aus durch zwei Venen zum Herzen zurück.

Fig. 8. Embryo, bei welchem die Dotterblase im Verschwinden ist, während sich die Allantois ausgestülpt hat und infolgedessen die Placenta gebildet wird. Neben dem Dotterkreislauf tritt der beginnende Placentarkreislauf auf. Die A. omphalomesaraica und die beiden Vv. omphalomesaraicae haben sich nicht weiter gebildet. Dafür treten aber zwei Arterien zutage, welche an Stelle der späteren Aa. iliacae entspringen. Es sind dies die Aa. umbilicales. Sie führen das Blut in die Allantois hinein zur Placenta. Daselbst wird dasselbe arteriell und geht dann durch die Nabelvene V. umblicalis zum Herzen zurück. Das Blut macht also auf seinem Weg zum Herzen einen doppelten Verlauf durch.

Fig. 9 giebt die linke Ansicht des Kopfes eines Embryo aus der ~~vierten~~ neunten Woche wieder (Quains Anatomie). Die Kieferbögen sind vollständig miteinander verwachsen, so dass die Nasenöffnungen als schräg gestellte Spalten über der nach oben hin geschlossenen Mundspalte sichtbar sind. Die erste und zweite Kiemenspalte tritt noch an der Seite des Halses zutage.

Fig. 10. Die vergrösserte Ansicht eines Embryo von 35 Tagen (nach Coste). Der gebogene Körper ist gerade gestreckt, vorn der Länge nach aufgeschnitten, der Darm nach der linken Seite der Figur herumgeschlagen, der Nabelstrang ebenfalls geöffnet; das Herz ist aus dem Herzbeutel nach oben gekehrt. Die Leber ist entfernt, der noch verhältnismässig kleine Magen beginnt bereits seine Drehung und Querstellung. Der Darm ist noch verhältnismässig einfach. Die in weissem Tone gehaltenen Wolff'schen Körper erstrecken sich oben von der Anlage der Lungen bis herunter zum Enddarm.

Fig. 11. Die Gefäfsstämme sind schematisch in die Umrisszeichnung eingetragen. Das aus der links gelegenen Placenta kommende Blut strömt durch die V. umbilicalis teils in die Leber hinein, teils aber auch durch den Ductus venosus Arantii sofort in die untere Hohlvene und durch diese zum Herzen. Das Blut, welches in die Leber übertritt, muss erst das Lebergewebe passieren und geht dann durch die Vv. hepaticae zur unteren Hohlvene. Der Herzschlauch ist nicht mehr einfach, sondern er ist bereits gekammert. Nach oben treten aus ihm die Arterien mit dem Truncus arteriosus aus, dieselben gabeln sich, wie es früher geschildert worden ist. Die Aorta descendens spaltet sich schliesslich bekanntlich in zwei Stämme. Diese Aa. iliacae entsenden dann nach vorn je eine A. umbilicalis. Dieselbe wendet sich in zahlreichen Schlingen um die V. umbilicalis herum und führt dann das Blut in die kindliche Placenta hinein, vergl. Hauptwerk: Einleitung zum Gefäfssystem.

Tafel III.

Die Figuren der Tafel stellen jene aus dem Primordialkranium und aus den Kiemenbögen hervorgehenden Teile des Kopfskeletts dar. Ausserdem sind einzelne Deckknochen in ihrer Entwickelung wiedergegeben.

Fig. 1. Zweieinhalbfach vergrösserter Horizontalschnitt durch die Schädelbasis eines Embryos von $3^1/_2$ Monat. Die Teile des Primordialkraniums sind in einem blauroten Tone gehalten. Sie beginnen vorn mit der Nasenscheidewand. Es gehören zum Primordialkranium ausser der Nasenscheidewand: die Nasenmuscheln, dann Knorpel, welche in Fig. 2 und 3 abgebildet sind und aus denen der Steigbügel, Hammer und Ambos hervorgehen, sowie dann noch der Meckel'sche Knorpel, der sich unter dem Unterkiefer hinzieht. Zu den primordialen Knochen zählen noch der Unterteil des Hinterhauptsbeines, die Keilbeine, die Siebbeine und ein Teil des Felsenbeins. Die Schuppe des Hinterhauptbeins gehört zu den sog. Belegknochen oder Deckknochen. Dieselben entstehen auf bindegewebiger Grundlage, sind nicht von Anfang an knorpelig vorgebildet. Als weitere Belegknochen sind zu erwähnen: die inneren Blätter der Keilbeinfortsätze, die Scheitel-, Stirn- und Nasenbeine, die Schuppe des Schläfenbeins (Tafel IV Fig. 6) und der Paukenring (Tafel IV Fig. 6), die Thränenbeine, der Vomer und die Zwischenkiefer.

Es müssen nun noch hier gleich weiter die Umbildungen der vier Kiemenbögen kurz erwähnt werden. Aus dem ersten Kiemenbogen geht durch Gabelung desselben ein oberer und ein unterer Fortsatz hervor. Aus diesen ensteht der Oberkiefer und der Unterkiefer. Im Unterkieferfortsatz treten alsbald Knorpelmassen auf. Dieselben werden teils zum Meckel'schen Knorpel, teils zum Hammer und Ambos. Der Meckel'sche Knorpel legt sich vom Gehörorgan an spangenförmig um den Munddarm herum bis zur Vereinigungsstelle der Unterkieferbögen (Fig. 3). Seine hintern Teile finden sich später als seitliches Unterkieferband wieder, die vorderen verknöchern und verschmelzen mit dem Unterkiefer. Der Unterkieferknochen bildet sich der Hauptsache nach als ein Belegknochen auf dem Meckel'schen Knorpel. Der Oberkiefer entsteht aus dem Oberkieferfortsatz. Die Knochenmasse bildet einen Deckknochen auf den Nasenflügelknorpeln des Primordialkraniums. Ebenso entstehen die Gaumenbeine und die äussere Platte der Flügelbeinfortsätze als Schleimhautknochen über den seitlichen Nasenknorpeln. Das Os zygomaticum bildet dann noch einen Deckknochen auf dem Oberkieferfortsatz, vergl. Fig. 5 und 6. Auf den Siebbeinknorpeln entstehen als Deckknochen die Ossa nasalia und lacrymalia. Der Vomer stellt einen Deckknochen des Knorpels der Nasenscheidewand dar.

Das zweite Kiemenbogenpaar entwickelt wahrscheinlich aus sich heraus den Steigbügel, ausserdem treten die vorderen Enden nicht ganz zusammen. In ihnen entsteht als Knorpelmasse jederseits das kleine Horn des Zungenbeins mit dem Lig. stylohyoideum, Fig. 2.

Fig. 1.

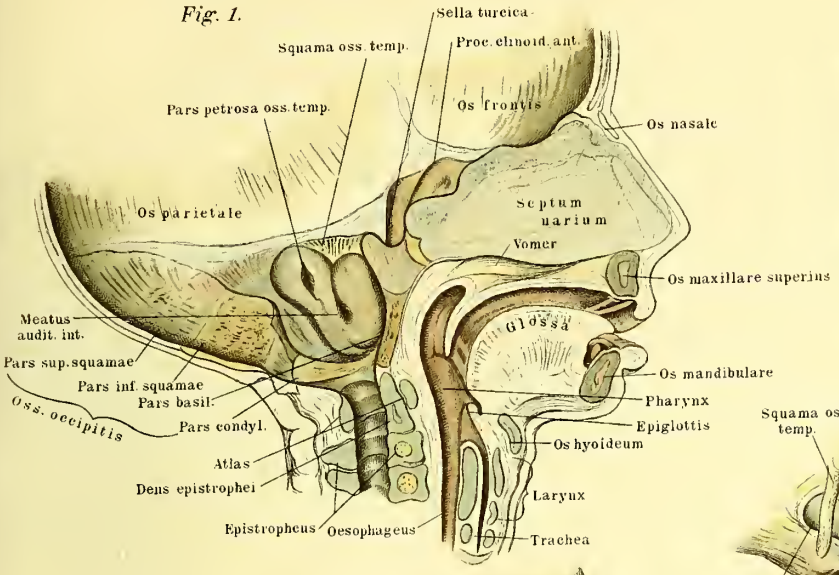


Fig. 8.

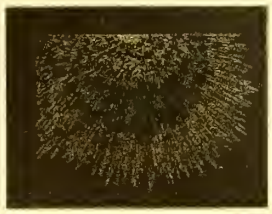


Fig. 3

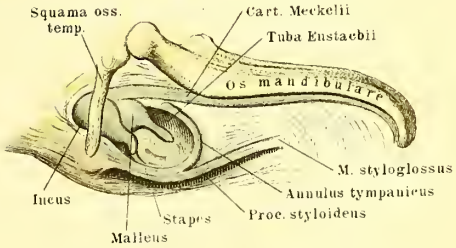


Fig. 2.

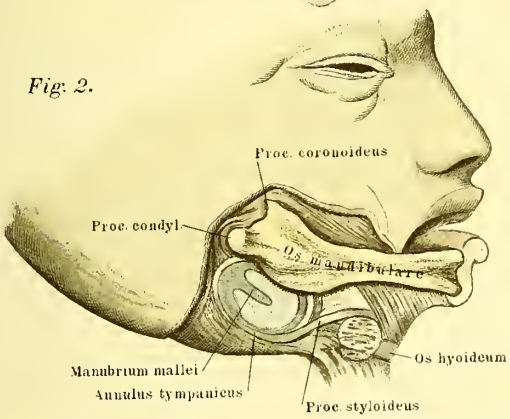


Fig. 7.

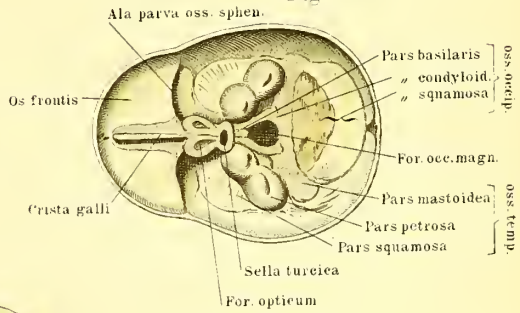


Fig. 4.

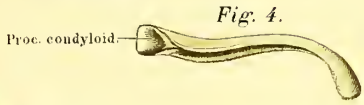


Fig. 5.

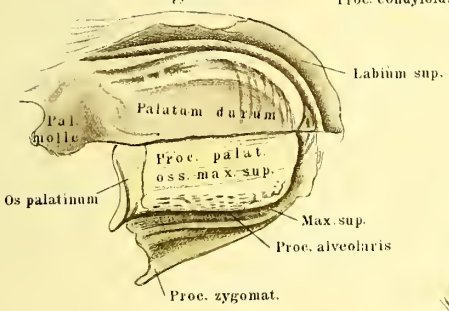


Fig. 9.

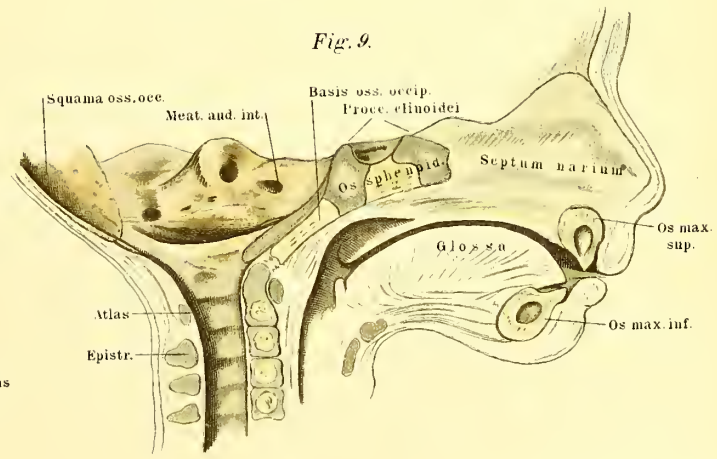
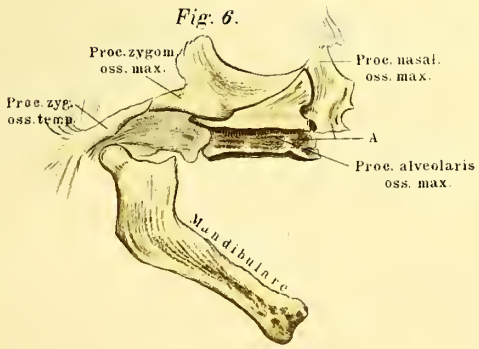


Fig. 6.



Aus dem dritten Kiemenbogenpaar entstehen der Körper und die grossen Hörner des Zungenbeins. Der Körper wird durch Zusammentritt der Bogenhälften der beiden Seiten gebildet.

Fig. 2. Der Belegknochen des Unterkiefers, der Hammer im Trommelfell und Teile des Zungenbeins von demselben Embryo.

Fig. 3. Der Unterkiefer schräg in die Höhe gehoben, Hammer und Ambos sowie der Processus styloideus frei präpariert. Der Meckel'sche Knorpel tritt frei hervor.

Fig. 4 stellt den Belegknochen des Unterkiefers von unten gesehen dar. Es ist die Rinne deutlich, in welcher der Meckel'sche Knorpel verläuft.

Fig. 5. Der harte und weiche Gaumen von der unteren Fläche gesehen. Im untern Abschnitt der Figur sind der weiche Gaumen und die weichen Teile über dem harten entfernt. Dadurch treten hier die Deckknochen der Gaumenbeine und des Oberkiefers zutage. Im oberen Abschnitt der Figur sind die Zahnwülste sichtbar.

Fig. 6. Die Deckknochen des Gesichts desselben Embryos frei präpariert.

Fig. 7. Das Primordialkranium des Embryo der vorigen Figuren, soweit es in die Schädelhöhle hineinragt, nach Entfernung der Stirn- und Scheitelbeine, des Gehirns und der Hirnhäute von oben gesehen in natürlicher Grösse.

Fig. 8. Erste Anlage des Stirnbeins (Deckknochen).

Fig. 9. Schädelbasis eines sechsmonatlichen Embryo, nur schwach vergrössert. Im Ober- und Unterkiefer sind Zahnsäckchen durchschnitten; von der Halswirbelsäule sind vier Wirbel geschnitten, der Dens epistrophei ist noch nicht mit dem Körper des Epistropheus voll verwachsen. Vom Os temporum tritt nur die Pars petrosa hervor. Die Keilbeinflügel liegen hinter der durchschnittenen Schädelbasis von dieser verdeckt.

Tafel IV.

Fig. 1. Schnitt durch die Claviculae, das Brustbein und die Rippenknorpel eines sechsmonatlichen Embryo. Im Manubrium sterni ist der Knochenkern deutlich sichtbar (zweifache Vergrösserung).

Fig. 2. Ansatz von Rippenknorpel an die verknöchernde Rippe (zweifache Vergrösserung).

Fig. 3. Medianer Schnitt durch drei Rückenwirbel des gleichen Embryo. Im Wirbelkanal liegen vorne die Häute des Rückenmarks. Im Umkreis derselben finden sich Blutgefässe (etwas über dreifache Vergrösserung).

Fig. 4. Vorderer Abschnitt zweier aufeinanderstossender Brustwirbel, stärker vergrössert. Es treten die Zwischenwirbelknorpel in streifigen Figuren zutage. Central ist der Rest der Chorda dorsalis sichtbar.

Fig. 5. Querschnitt durch einen Brustwirbel und die Rippenansätze. Der Schnitt ist in der Knorpelmasse des Wirbelkörpers geführt. (Vergr. wie 3.)

Fig. 6. Unterkiefergelenk, Trommelfell und Paukenring eines sechsmonatlichen Embryo, das Gelenk und die angrenzenden Knochen sind sagittal angeschnitten.

Fig. 7. Schnitt durch das Schultergelenk und den Oberarmknochen eines $3^1/_2$ monatlichen Embryo.

Fig. 8. Schnitt durch das Schultergelenk und den Oberarmknochen eines sechsmonatlichen Embryo.

Fig. 9. Schnitt durch die distalen Enden von Ulna und Radius, sowie durch die Handwurzel und Handknochen eines sechsmonatlichen Embryo.

Vergl. Erläuterungen zu Tafel VI.

Fig. 1.

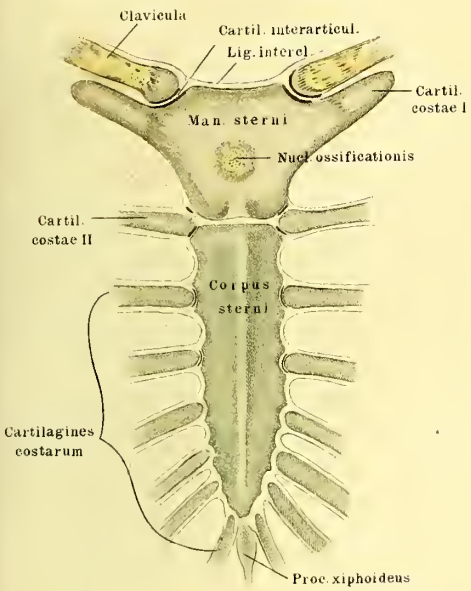


Fig. 2.

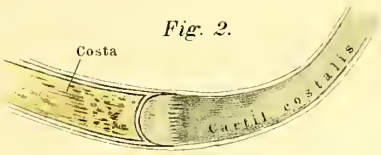


Fig. 3.

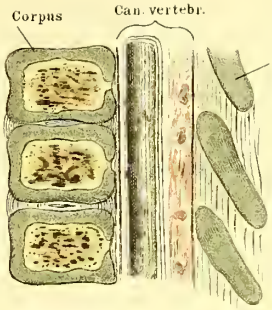
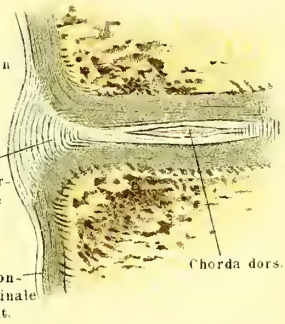


Fig. 4.



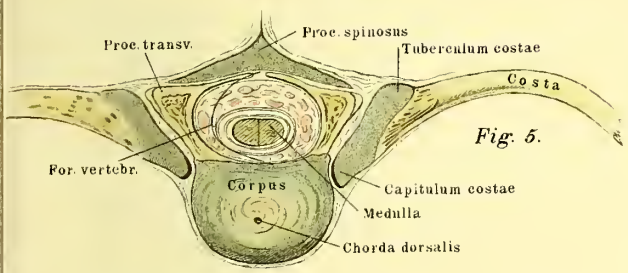


Fig. 5.

Fig. 6.

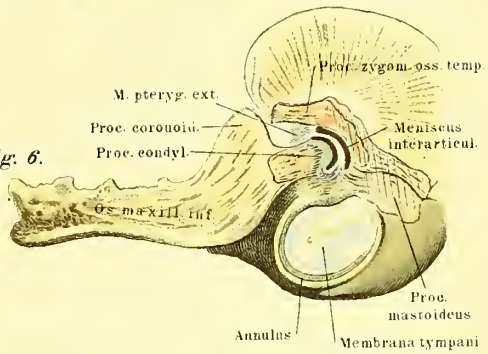


Fig. 7.

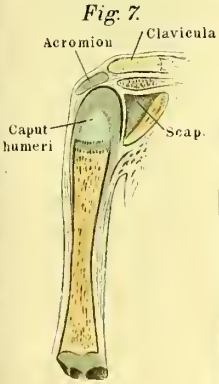


Fig. 8.

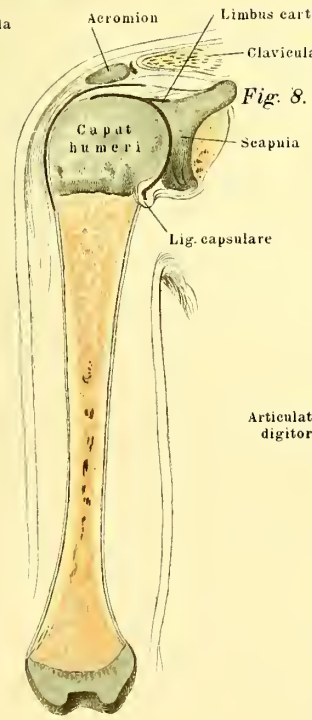


Fig. 9.

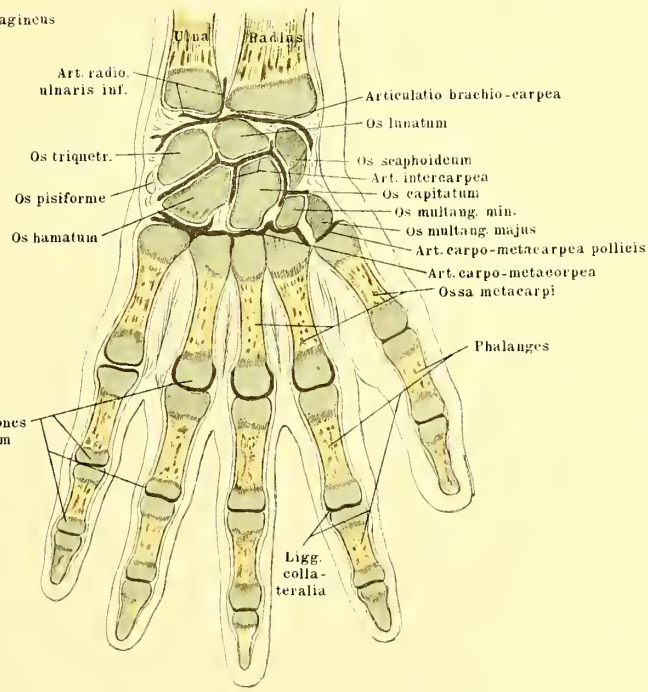


Fig. 1.

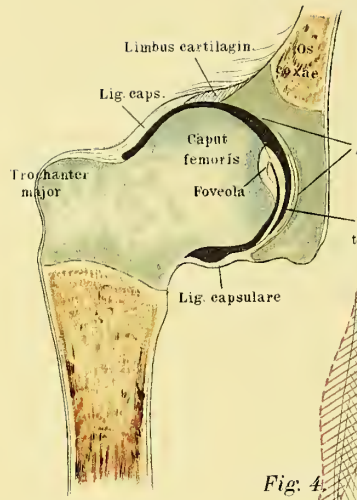


Fig. 2.

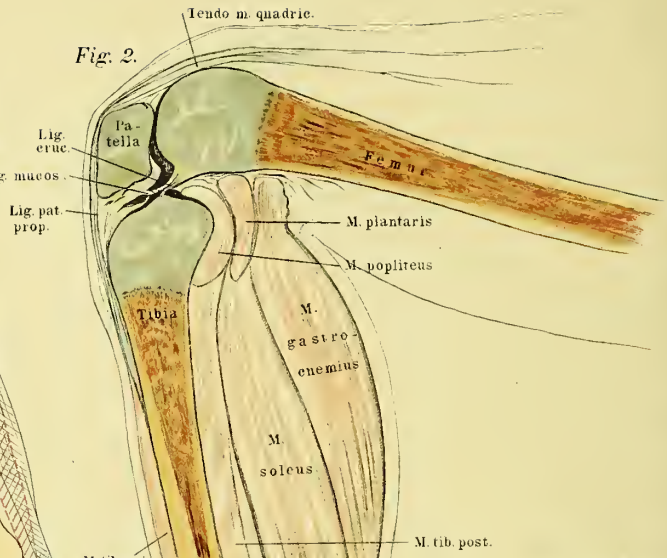


Fig. 3.

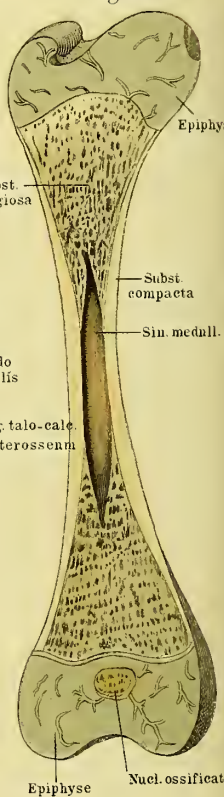


Fig. 4.

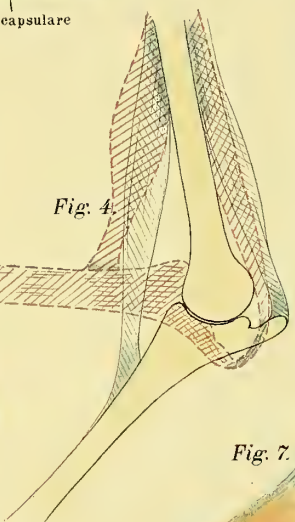


Fig. 5.

Fig. 6.

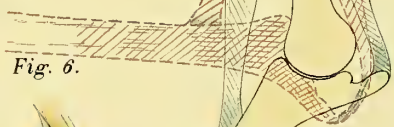


Fig. 7.

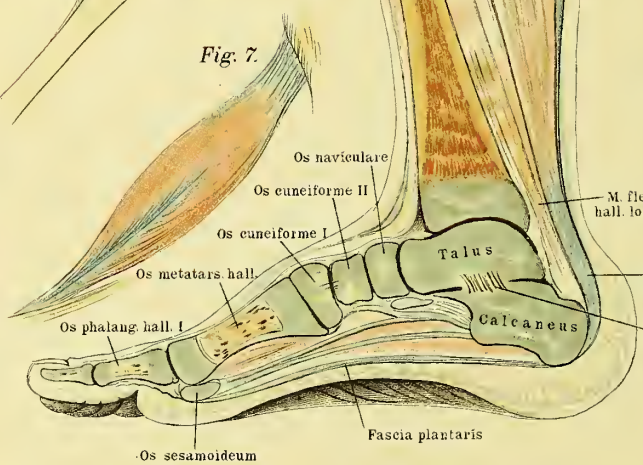


Fig. 8.

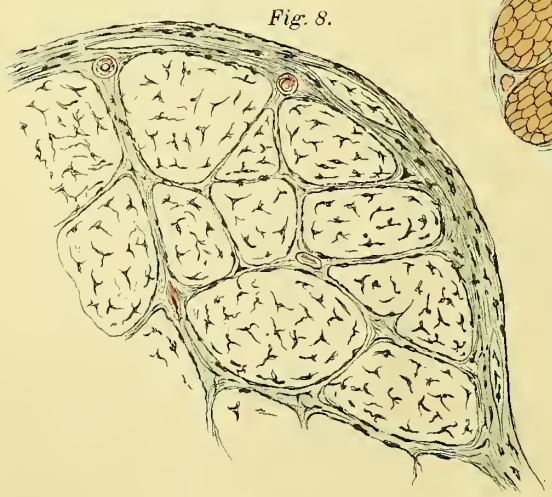


Fig. 9.

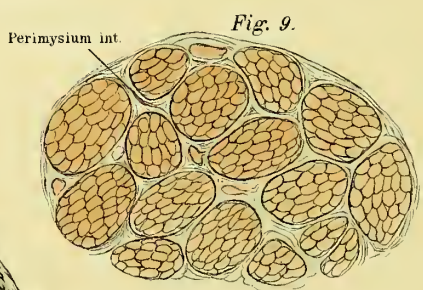


Fig. 10.

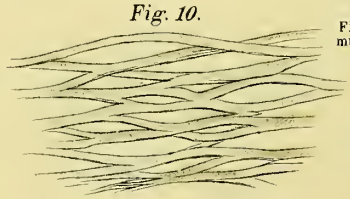
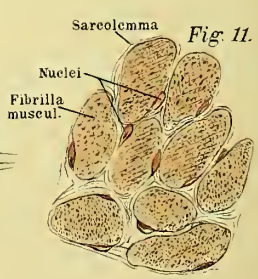


Fig. 11.



Tafel V.

Fig. 1. Schnitt durch das Hüftgelenk eines sechsmonatlichen Embryo. Der Femurkopf ist noch vollständig knorpelig, ebenso der Pfannenteil des Hüftbeins.

Fig. 2. Schnitt durch Femur, Kniegelenk, Tibia und Fuss eines sechsmonatlichen Embryo. Die Schnittfläche ist unterhalb des Kniegelenks etwas gedreht, so dass die gesamte Tibia getroffen wurde. Am Fuss ist sie nochmals gedreht und so geführt, dass sie durch die Mittelebene der Knochen der grossen Zehe hindurchging.

Fig. 3. Femur eines 14 Tage alten Kindes, der Länge nach durchschnitten. Im Centrum tritt die beginnende Markhöhle zutage (nach Kölliker).

Fig. 4. Wirkung der Mm. auf Skelettstücke. Schema. Die rot gezeichneten Teile geben die Verhältnisse bei der Beuge wieder. Der Beugemuskel ist bauchig aufgetrieben. Die schwarz und gelb gehaltene Figur giebt die Verhältnisse bei der Streckung wieder. Der schwarz gehaltene Streckmuskel ist in diesem Fall verdickt.

Fig. 5. Einfacher Muskelbauch mit einfacher Sehne.

Fig. 6. Halb gefiederter Muskel.

Fig. 7. Gefiederter Muskel.

In den letzten drei Figuren sind die Ansätze an Skelettstücke gelb gehalten, die Sehnen blau und die Muskelmasse rot wiedergegeben.

Fig. 8. Querschnitt durch ein Stück einer Sehne.

Fig. 9. Querschnitt durch ein Stück eines Muskels, um die secundären Bündel zu zeigen.

Fig. 10. Stark faseriges Sehnengewebe; die Fasern sind netzartig unter einander verwoben.

Fig. 11. Querschnitt durch ein kleines Stückchen Muskelmasse, stark vergrössert; im Umkreis der einzelnen Muskelfasern findet sich das Sarcolemma mit den deutlichen Kernen. Das Bindegewebe dringt zwischen die einzelnen Fasern, begleitet die Kapillaren. Vergl. Hauptwerk Tafel XXVII; Fig. 3, 4, 5.

NB. In den Figuren dieser und späterer Tafeln sind die Grössenverhältnisse durch Zahlen oder Maafsstäbe neben den Figuren angegeben.

Vergl. Erläuterungen zu Tafel VI.

Tafel VI.

Fig. 1. Frontalschnitt durch das Sprunggelenk des linken Fusses eines sechsmonatlichen Embryo (Ansicht der vorderen Schnittfläche in zweifacher Vergrösserung).

Fig. 2. Frontalschnitt durch die Fusswurzel, sodass das Os cuboideum in der Mitte, die Ossa cuneiformia am proximalen und das Os scaphoideum am distalen Ende durchschnitten wurden. (Zweifache Vergrösserung.)

Fig. 3. Frontalschnitt durch die Cuneiformia und die proximalen Enden der Metacarpalien der vierten und fünften Zehe. (Zweifache Vergrösserung.)

Es sind auf den Tafeln III—VI Skeletteile von Embryonen aus dem dritten bis vierten und sechsten Monat der Entwickelung in mannigfacher Weise zur Darstellung gebracht worden. Alle zeigen im Bau Aehnlichkeiten mit dem der ausgebildeten Teile des Körpers, die Aehnlichkeiten beschränken sich jedoch nur auf die äussere Form im allgemeinen, der innere Bau und das Verhältnis der einzelnen Teile zu einander ist so verschieden von den Struktur- und Grössenverhältnissen ausgebildeter Körperteile, dass es nicht immer ganz leicht erscheint, gleichwertige Teile ohne Weiteres herauszufinden. In allen Skelettstücken finden sich noch grosse Mengen knorpeliger oder fasrig bindegewebiger Massen, welche später vollkommen oder doch zum grössten Teile verschwunden sind. Diese Verschiedenartigkeit in der Zusammensetzung der Skelettstücke ist aber von allergrösster Wichtigkeit; erstens zeigt sie uns die Art und Weise der Entstehung der festen Massen des Körpers an, dann aber ist eine Betrachtung unentwickelter Skeletteile auch wichtig und unumgänglich nötig, wenn es sich darum handelt, die Mechanik des Körpers — die Physiologie der Schutz- und Bewegungsapparate — kennen zu lernen.

Am Kopf verknöchern die Teile sehr früh, welche das Centralnervensystem vor Druck zu schützen haben; unter den Deckknochen der Schädelkapsel liegt das Gehirn verhältnismässig sicher geborgen. Die Schädelbasis zeigt hauptsächlich dort Verknöcherungspunkte, wo Druck- oder Zugwirkung ist und wo es sich darum handelt, Sinnesorgane einzuschliessen. Auffallend vollkommen sind die Kieferknochen angelegt, also jene Teile, welche am frühesten in Function treten müssen, weil ja die Saugbewegung die erste zweckdienliche Eigenbewegung einzelner Körperteile ist.

In der Wirbelsäule liegen Verknöcherungspunkte innerhalb der Wirbelkörper, welche ja als Körperaxe den mannigfachsten Druck- und Zugwirkungen ausgesetzt sind. — Am frühzeitigsten verkalken die Claviculae, sie liegen so als festere schützende Bögen über den grossen Blutgefässstämmen, welche aus dem Brustkorbe austreten und gerade an den Schultern mannigfachen schädlichen Druckwirkungen ausgesetzt sein würden. Ausserdem sind aber die Schlüsselbeine auch zwei Spangen vergleichbar, welche die Schulterecken in der nötigen Entfernung auseinander halten. — Die Form des Brustkorbes wird durch die knöchernen Körper der Rippen bestimmt,

Fig. 1.

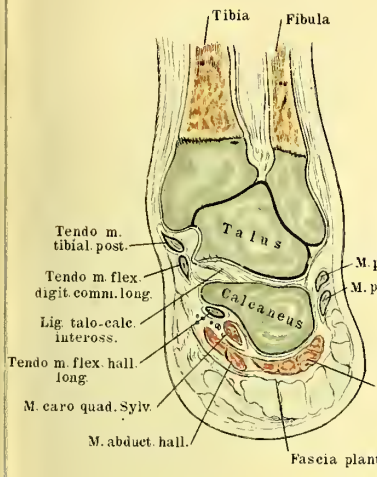


Fig. 2.

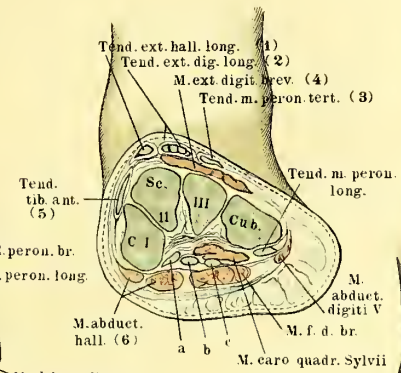


Fig. 3.

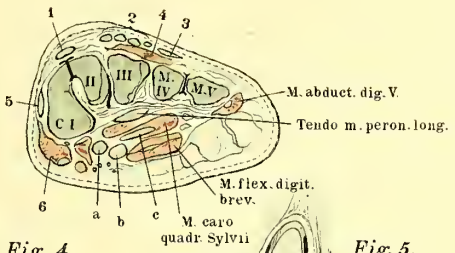


Fig. 4.

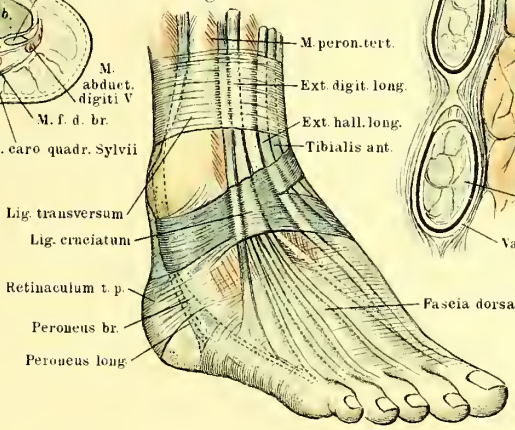


Fig. 5.

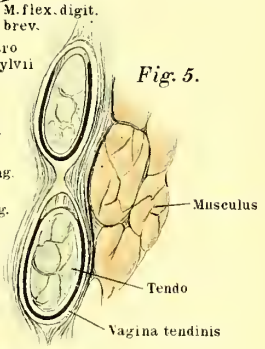


Fig. 6.

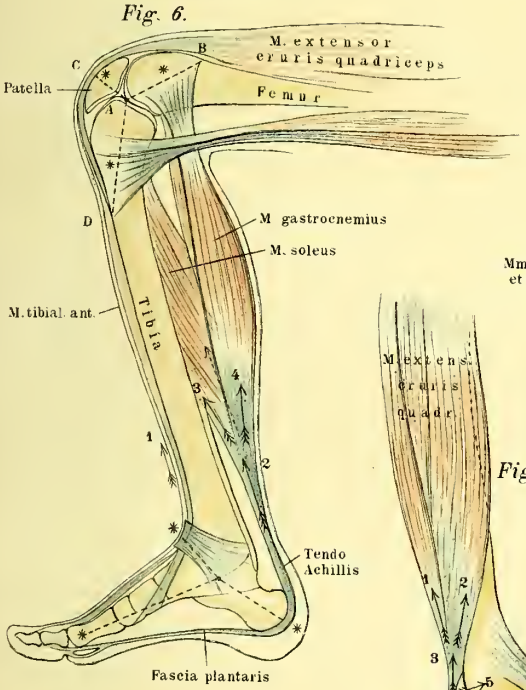


Fig. 7.

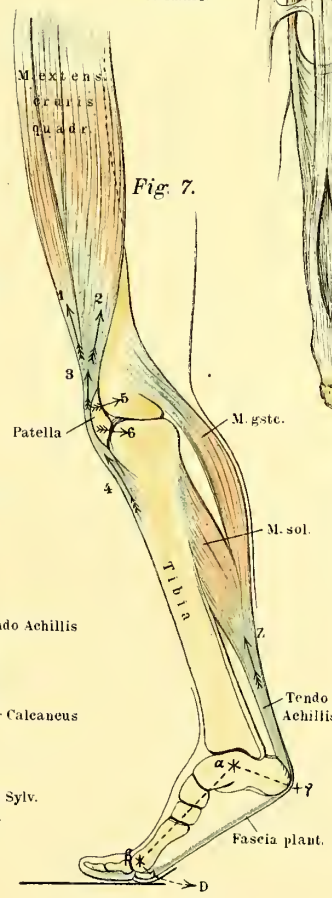


Fig. 8.

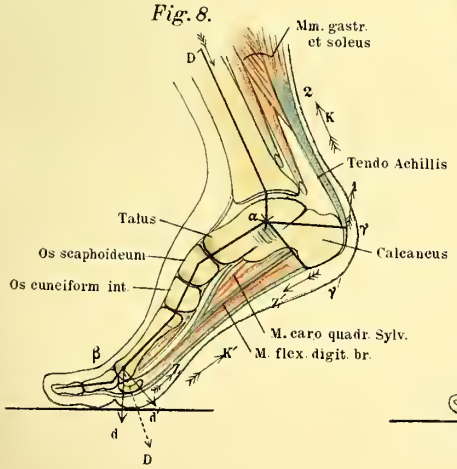


Fig. 9.

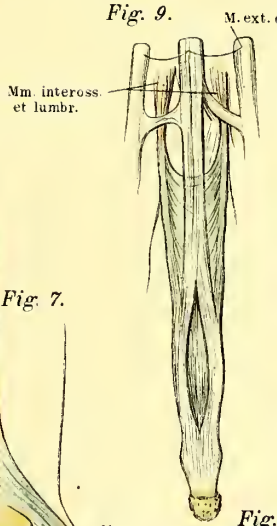


Fig. 10.

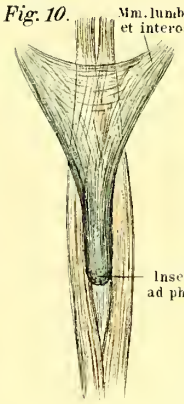
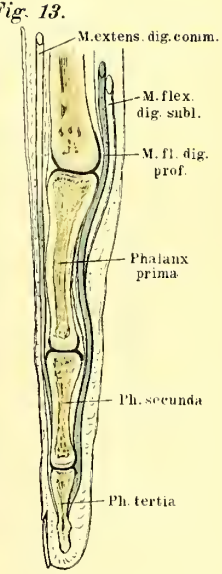


Fig. 11b.

Fig. 11a.

Fig. 12.

Fig. 13.



während die Gelenkteile der Rippen noch breite Knorpelmassen zeigen, die erst zur Pubertätszeit ganz verschwinden; eine vollständige Verknöcherung findet ja bei den Rippen bekanntlich niemals statt, indem die Rippenknorpel stets den Charakter von elastischen Federn behalten, welche die Respiration vollkommen ermöglichen. (Bei Vögeln z. B. müssen die Rippen, da sie wegen der Flugfähigkeit vollkommen verknöchern, durch andere Mittel zu einem beweglichen Apparate umgeschaffen werden.)

Ziemlich bestimmt und fest in seiner Gesamtheit legt sich das Becken an, trotzdem findet eine vollständige Verschmelzung der einzelnen Teile erst im 14. bis 18. Jahre statt.

Interessant ist die Anlage und die fortschreitende Verhärtung der Extremitätenknochen. Hier sind es zunächst die Beinknochen, welche zum Teil (Femur z. B.) schon im zweiten Monat des embryonalen Lebens Verknöcherungspunkte zeigen. Es bildet sich in dem Diaphysenabschnitt früh ein starrer Cylinder aus, dem an den Enden sehr elastische kurze und stark modellierbare Knorpelmassen, die Epiphysen, aufsitzen, welche zum Teil erst recht spät verknöchern. Auf diese Weise erhält der jugendliche Körper einen hohen Grad von Elastizität bei vollkommener Festigkeit, ausserdem vermag er sich aber auch gleich gut den verschiedenartigsten Bewegungen anzupassen, ja es kann fast ein jedes Gelenk in der mannigfachsten Weise um- und ausgebildet werden. Drastische Beispiele weisen die verschiedenen Berufsklassen der Menschheit in Hülle und Fülle auf.

Recht lange erhalten sich ausser den Epiphysen auch die verhältnismässig kurzen und dicken Hand- und Fusswurzelteile knorpelig; sie stellen so vollkommen elastische Bindeglieder zwischen den Extremitätenstielen, welche die rohen Bewegungen ausführen, und den Extremitätenendstücken dar, welche letzteren zur Ausführung der feineren Bewegungen dienen, falls sie nicht — wie bei unseren Füssen — einfach künstlich ihrer Bestimmung entzogen werden.

Was Oberarm oder Oberschenkelknochen allein an Druck und Zug auszuhalten haben, verteilt sich bei den Unterextremitäten je auf zwei Knochen, welche an Volumen zusammen nur wenig hinter dem der erst genannten zurückstehen. — Der Daumen ist der Kraft mehrerer Finger entgegengesetzt, hauptsächlich der des zweiten und dritten, dementsprechend sind die Skelettstücke, die ihn aufbauen, auch etwas kräftiger entwickelt; beim Embryo treten aber diese Verhältnisse nicht so scharf zutage, indem hier die Daumen relativ länger und weniger kräftig gebaut sind. Beim Fuss legt sich die grosse Zehe sofort recht kräftig an und dies deutet schon darauf hin, dass sie einen Hauptstützpunkt für den sich fortbewegenden Körper abzugeben hat.

Über die Kapseln und Bänder, welche die einzelnen Gelenkteile mit einander verbinden, ist im Hauptwerk abgehandelt, hier mag nur noch im Anschluss an die Figuren der Tafeln V und VI Einiges über Bewegung gesagt werden.

Fig. 1 Tafel VI giebt einen Durchschnitt des Sprunggelenks, also eines Gelenkes, welches beim Gehen, Springen u. s. w. die Bewegungen des Fusses mit denen des Beines in Einklang zu bringen hat. Tibia und Fibula sind fest, fast unbeweglich mit einander verbunden, ihre distalen Enden bilden einen Anker, welcher den nach oben gewölbten Talus so umfasst, dass derselbe nicht nach den Seiten ausbiegen kann, der Calcaneus gestattet solche Ausbiegung in beschränktem Maase; um eine allzustarke zu verhüten, ist er mit dem Talus durch ein festes, schräg verlaufendes Band (Lig. interarseum) verbunden, welches ausserdem auch noch eine event. Ausbiegung des Fersenbeins nach hinten verhindert und endlich einen Gegenzug ausübt

gegen den Zug der Achillessehne, bez. gegen den Druck, welcher beim Stehen besonders auf die Ferse ausgeübt wird.

An das Sprung- und Fersenbein schliessen sich nun fünf unregelmässige Knochen an, welche mit den ebengenannten und den Mittelfussknochen zusammen ein Gewölbe bilden, auf welchem die Last des Körpers ruht. An der Sohlenfläche wird das Gewölbe durch kräftige Bandmassen und durch Sehnen und Muskeln in der Spannweite fixiert. Da die einzelnen Knochen ausserdem durch die mannigfachsten Bänder untereinander verbunden sind, so wirkt es nach Art einer bogenförmigen Feder aus elastischem Material: es mildert die Wirkung der unvermeidlichen Stösse, giebt dem Fusse Festigkeit und sichert ihm Elastizität. Aber nicht allein die Bandapparate und die Stellung der Fussknochen bedingen eine höhere Elastizität, sondern dieselbe wird auch noch wesentlich durch die Bindegewebsmassen gefördert, welche zwischen der äusseren Haut und den Sehnen, Bändern und Muskeln an der Plantarfläche liegen. Die Züge der Bindesubstanzen sind nicht so unregelmässig angeordnet, wie man für gewöhnlich anzunehmen geneigt ist, sondern sie sind gleicher Weise wohl geordnet, wie die Knochenplatten in der Spongiosa der Röhrenknochen u. s. w. In geringem Maasse ist dies in den Figuren 2 Tafel V und 1, 2, 3 Tafel VI angedeutet. Besonders stark sind diese Polster unter der Ferse, im Ballen der grossen Zehe und am lateralen Fussrande entwickelt.

Um nun die Bewegungen möglichst vortheilhaft zu gestalten und um die Grösse der Muskelcontraction bez. die Verkürzung der Muskeln in den nötigen Grenzen zu halten, sind Hilfsmechanismen zur Ausbildung gekommen, die in der Nähe der Fuss und auch der Handgelenke angebracht sind. Bänder und Fascien schliessen die freien Sehnen eng an die Extremitäten an, bei einer Flexion der Hand oder Dorsalflexion des Fusses werden die Beuge- bez. Strecksehnen geknickt, weil z. B. an der Handfläche die Sehnen der Mm. flexores digitorum sublimis und profundus unter dem Lig. carpi transversum hin zur Hohlhand und dann zu den Fingern gehen. Aber auch die letzten Enden werden durch die verschiedensten Bandapparate festgehalten, wofür z. B. Fig. 12 der Tafel VI ein recht bezeichnendes Beispiel bietet. — Um die Sehnen möglichst leicht gleiten zu lassen, sind dieselben dort, wo sie frei sind, noch vielfach in eigene Scheiden aus straffem Bindegewebe eingehüllt (Fig. 5 Tafel VI). Diese Scheiden sondern sie von nebenliegenden Muskeln und Nerven und gestatten ein Gleiten ohne Reibung, sodass die Muskel- und Nervenfasern nicht durch die Sehnenbewegung, die doch oft sehr energisch ist, irritiert werden. Dass eine Sehne selbst für eine andere eine Scheide bildet und gleichzeitig ein Hemmwerk in dem oben angedeuteten Sinne abgeben kann, das lehren uns die Endsehnen des oberflächlichen und tiefen Fingerbeugers, welche in den Figg. 11a, 11b und 13 Tafel VI abgebildet sind. Die oberflächliche bildet über dem Gelenk der ersten und zweiten Phalange eine Scheide und die Hemmung (Chiasma tendinorum), sodass die Endglieder der betreffenden Finger sehr energisch gekrümmt werden können, ohne dass die Sehnen bei der Muskelkontraktion stark und störend nach aussen hervortreten und ohne dass sich der Muskel sehr stark zu kontrahieren braucht. Fig. 11b zeigt die Endsehnen im isolirten Zustande. Am Handrücken ist es das Lig. carpi dorsale, welches die Extensoren der Hand andrückt. An den Phalangen sind dorsal solch komplizierte Bandapparate nicht nötig (Figg. 9 u. 10 Tafel VI), nur bewirken hier die Aponeurosen, welche zu den Mm. lumbricales et interossei gehören, eine Fixierung der Strecksehne auf dem Fingerrücken; ein Gleiches bewirkt die Gabelung der Sehne des Extens.

digit. über dem Gelenk der ersten und zweiten Phalange. — Bei Männern ist der Bandapparat, welcher eine Knickung der Sehnen gestattet, kräftiger als bei Frauen und deswegen sehen wir denn auch bei arbeitenden Frauen häufig, dass sie — ohne ihr Thun sich klar zu machen — die Handgelenke bei der Arbeit fest umwickeln. Auf die Frage »warum« antworten sie: »Damit wir nicht so leicht müde werden und uns die Hände nicht verstauchen.« Aus demselben Grunde erleichtert es dem Bewohner der Ebene auf Reisen das Bergesteigen, wenn er Schuhe trägt, die über der Frist und den Knöcheln fest schliessen; es werden dadurch die Funktionen der Ligg. cruciata und transversa unterstützt, denn diese sind die Knickungsbänder der Endsehnen des Tibialis anticus und der Extensoren des Unterschenkels.

Die Mm. peronei werden andererseits an dem Malleolus lateralis geknickt und können daher, da sie noch durch das Retinaculum peroneorum befestigt werden, die Pronation des Fusses leicht bewerkstelligen.

Fig. 4 Tafel VI zeigt die Bänder des rechten Fusses in ihrem Verhältniss zu den genannten Muskeln bez. Sehnen. Es lässt sich über diese interessanten Verhältnisse ein eigenes Werk schreiben; hier sind sie nur der Vollständigkeit halber kurz erwähnt worden.

Zur Erläuterung einfacher Bewegungen mögen die Muskeln und Skeletteile des Unterschenkels in Betrachtung gezogen werden:

Die Hauptbewegung, welche die untere Extremität auszuüben hat, ist die Schreitbewegung, wodurch ein Vorwärtsbewegen des ganzen Körpers bewerkstelligt wird. Nehmen wir nun die Bewegung des Unterschenkels und des Fusses als Beispiel an. Beim Schritt setzen wir einen Fuss durch Beugung und Pendelschwingung nach vorn, schwingen dann den Oberkörper gleichfalls nach vorn und stossen mit dem rückgestellten Beine ab, dadurch dass wir dasselbe energisch strecken. Also Beugung und Streckung müssen untersucht werden.

Fig. 6 zeigt den Unterschenkel in Beugung gegen den Oberschenkel, sowie den Fuss in Dorsalflexion. Es findet im Kniegelenk eine Drehung ungefähr um den Punkt A statt, diesem müssen sich also die Hebel anschliessen, an welchen die Muskeln wirksam sind. Als solche Hebelarme lassen sich die Linien AB, AC und AD auffassen, sie liegen in den Ansatzstellen der Muskeln; die Sterne * geben ungefähr die Punkte an, in welchen die Druckwirkung der jeweilig vereinigten Muskelbündel am energischsten ist. Der Fuss dreht sich gegen den Unterschenkel um den Punkt α, welcher im Sprungbein gelegen ist. Die Linien $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$ sind die Hebelarme, an denen der Zug wirksam ist; es müsste noch ein Punkt in der Endphalange hinzugefügt werden, dann würden sich aber die Auseinandersetzungen beträchtlich komplizieren ohne klarer zu werden, weshalb davon abgesehen wurde. Um nun Beugung im Kniegelenk und Dorsalflexion des Fusses zu erzielen, müssen zunächst die Extensoren des Unterschenkels den Fuss so drehen, dass $\alpha\beta$ gegen $\alpha\delta$ einen spitzen Winkel beschreibt, es wird dann der Punkt γ nach unten gedrückt, er stellt nun einen Fixationspunkt für die Achillessehne dar, so dass ein Zug an derselben nicht den Hebel $\alpha\gamma$ bewegt, sondern sich fortpflanzt und auf die Ansetzstellen der Wadenmuskeln wirkt. Der in der Richtung des Pfeiles 3 wirksame Zug des M. soleus drückt, da A. feststeht und γ sich nicht hebt, die Tibia nach rückwärts, beugt also den Unterschenkel um ein Geringes. Der M. gastrocnemius zieht in der Richtung des Pfeiles 4 und dreht daher, da der Hebel AB fest liegt, den Hebel AD dorsalwärts; an den Hebel AD wirken aber auch die grossen Beugemuskeln des Ober-

schenkels und verstärken daher die Wirkung der Wadenmuskeln bedeutend und deswegen findet eine ausgiebige Beugung des Unterschenkels statt. Es liegen also fest die Hebel AB, AC, $\alpha\delta$ und $\alpha\gamma$. Der Winkel $\beta\alpha\gamma$ bleibt derselbe, weil die Sehnen der Plantarfläche die Punkte $\beta\alpha\gamma$ fixieren.

Ganz anders ist nun das Bild bei der Streckung. Hier wirken zunächst die mächtigen Streckmuskeln des Oberschenkels mit grosser Kraft an dem verhältnismässig kurzen Hebelarme AC. Die Wirkung am Hebelarme AD hört auf, da die Beuger erschlaffen, aber die Wirkung am Hebel AB hört nicht auf, da die Wadenmuskeln energisch funktionieren. AB und AC müssen so gedreht werden, dass sie in einem spitzen Winkel zu einander kommen, dabei hört aber die Wirkung des Zuges auf, welcher die Dorsalflexion des Fusses bewirkte. $\alpha\gamma$ kann nun nach oben gezogen werden und dies geschieht durch die Wadenmuskeln; $\alpha\beta$ wird dadurch im Punkte β energisch nach unten gedrückt und nun findet eine Streckung des Beines statt, wobei im Speciellen folgende Druck- und Zugwirkungen ausgeübt werden.

Fig. 7 Tafel VI zeigt die Druck- und Zugkräfte im Knie. Die Streckmuskeln, (welche der Einfachheit halber nur doppelt angenommen wurden) wirken in der Richtung der Pfeile 1 und 2 ziehend; ihre Wirkung lässt sich also zusammenfassen und wirkt in der Richtung der Pfeile 3 und 4 auf die Kniescheibe und die Tibia. Das Lig. patellae, welches von der ersteren zur letzten geht, ist als fest anzunehmen, daher findet eine Zerlegung der Zugwirkung statt, einmal wird AD u. AC in Fig. 6 um A proximalwärts gedreht, dann aber wird auch die Kniescheibe gegen die Gelenkteile von Femur und Tibia gedrückt, der Druck findet statt in der Richtung der Pfeile 5 und 6. Dieser Druck wirkt auf die Spitze des Winkels BAD so, dass die Schenkel ausweichen und der Winkel immer stumpfer wird und schliesslich mehr denn 180° beträgt. Diese Wirkung des Kniescheibendruckes auf das Gelenk ist nicht zu unterschätzen, sie gestaltet sich in Wirklichkeit nur viel komplizierter als hier angedeutet werden kann. Je mehr der Unterschenkel gegen den Oberschenkel gestreckt ist, um so geringer wird die Wirkung der Wadenmuskeln an dem Hebel AB und um so energischer wirken sie auf den Hebel $\alpha\gamma$ und ziehen also den Punkt γ nach oben, dadurch drückt der Punkt β in der Richtung des Pfeiles D gegen die Unterlage, das Bein und der Körper heben sich von dieser ab.

Fig. 8 Tafel VI giebt kurz die Druck- und Zugrichtungen beim Schritt im Fuss wieder. Die Linie D′ ist die Drucklinie, welche innerhalb der Unterschenkel und Fussknochen verläuft, sie geht nach dem Punkt α, dann durch die Fusswurzelknochen in gebrochener Richtung und endlich durch die Mittelfuss- und Zehenknochen. Der Druck wirkt schliesslich in der Richtung βD auf die Unterlage. Dieser Druck lässt sich in zwei Componenten zerlegen: in βd, welche senkrecht nach unten gerichtet ist und in βd′. βd ist gleich dem Körperdruck, ändert man nun βd dadurch, dass auf βD eine Zugkraft K′ wirkt, welche durch den Pfeil unbestimmt angegeben werden muss, da sie wechselt, so ändert sich der Winkel Dβd, er wird grösser und dadurch wird die senkrechte Druckwirkung vermindert und der Körper wird schliesslich schräg nach vorne von der Unterlage abgehoben und zwar dann, wenn die Zugwirkung stärker wird als die Druckwirkung. Der Zug wirkt aber durch ein ganz kompliziertes Hebelwerk, welches durch die graden Linien $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$ und $\alpha\gamma'$ dargestellt wird. (Bemerkt muss werden, dass der Druckpunkt unter den Ballen der grossen Zehe gelegt werden müsste, vielleicht als β', sodass dann noch Mancherlei mit Berücksichtigung zu finden hätte, was hier der Einfachheit halber unterbleibt.)

Das Dreieck $\alpha\beta\gamma$ bleibt nicht starr, sondern es wird geändert, weil die Muskeln der Fufssohle und die Beugemuskeln des Fusses den Punkt β näher an γ heranrücken, sodass die Linie $\beta\gamma$ verkürzt wird und der Winkel $\beta\alpha\gamma$ spitzer wird. Die Kraft K, welche an $\alpha\gamma$ wirkt, sucht aber diese Verschiebung immer wieder auszugleichen, daher wird dann das Dreieck $\alpha\beta\gamma$ um die Spitze β gedreht und zwar nach oben und vorn, der Punkt α hebt sich also nach vorn oben, die Drucklinie D′ wird immer mehr gradlinig, d. h. es findet eine Streckung des Fusses statt und schliesslich wird durch heftigen Zug an den Hebeln $\alpha\gamma$ und $\alpha\beta$ die Druckwirkung kleiner als der Zug und der Fuss schnellt empor, sowie dieses plötzlich geschieht (Schritt und Sprung). Die Grösse der Zugwirkung beim Hochsprung kann durch Auflegen von Gewichten, welche nur noch eine Hebung auf der Fufsspitze gestatten, ermittelt werden, dieselbe ist oft sehr bedeutend, denn ein guter Springer hebt seinen Körper von ca. 75 kg in einer Sekunde 2 m und höher, leistet also dabei eine Arbeit von 150 Kilogrammmeter = 2 Pferdekräfte. Bei einer genauen Berechnung ist natürlich noch die Reibung, die stete Änderung der Entfernungen u. s. w., in Rechnung zu ziehen, es erscheint aber doch zweckmässig, eine solche Betrachtung in »gröbster Form« anzustellen, denn es illustriert dieselbe die Art und Weise der Bewegungen, welche am Körper vor sich gehen, doch etwas und giebt eine Vorstellung davon, wie schwierig es ist, die Wirkung einzelner Muskeln genau anzugeben.

Fig. 13, welche der Vollständigkeit halber hinzugefügt wurde, giebt einen Längsschnitt durch den Mittelfinger und zeigt an dieser die Lagerung der Streck- und Beugesehnen.

Abkürzungen bei den Figuren 2 und 3 Taf. VI, soweit sie nicht ohne Weiteres verständlich sind:

a = Musc. tibialis posticus
b = M. flexor hallucis long.
c = M. flexor digitorum communis
} Tendines.

OI = Os cuneiforme internum.
II = „ „ medium.
III = „ „ externum.
Sc = Os scaphoideum.
MIV = Os metatarsi IV.
MV = „ „ V.
M. f. d. br. = Musc. flexor digitorum communis brevis.

Erläuterungen zu nebenstehenden Figuren.

Fig. 1. Schematischer Querschnitt durch das Ei der Fig. 18 Taf. I; es ist die Medullarrinne, ähnlich der in Fig. 14 Taf. I; unter ihr ist die Anlage der Chorda doralis sichtbar.

Fig. 2. Schema der Anlage des Herzens; der Schnitt würde durch den Kopfabschnitt des Embryo gelegt werden müssen. Die beiden Schläuche treten später in der Mittelebene zusammen, sie umwachsen den Oesophagus; der Hohlraum in ihrem Umkreis wird zum Pericardialraum.

Fig. 3. Schnitt durch den hinteren Kopfabschnitt (Schema). Die Herzschläuche sind vorgewölbt und der Medianebene genähert, der Oesophagus schliesst sich dadurch spaltartig ab, wie in Fig. 4 dargestellt ist. Von den Amnionfalten ist die Kopfscheide durchschnitten. Das Mesoderm zeigt eine Spaltung in zwei Blätter.

Fig. 4. Schnitt durch einen älteren Embryo (Schema). Der Schnitt ist an korrespondierender Stelle mit dem vorigen geführt. Das Herz beginnt einfach schlauchförmig zu werden. Der Oesophagus tritt spaltartig auf, über ihm liegt die Chorda und neben diesen die Aortenbögen.

Fig. 5. Schematischer Durchschnitt durch den Rumpfteil des Embryo der Fig. 17 Taf. I. Neben der Anlage des Rückenmarkes liegen die querdurchschnittenen Urwirbel, neben diesen oben die Urnierengänge, unten die Aorten. (Die Aorta descendens legt sich gleichfalls doppelt an.) Das an Urnierengang und Aorta jederseits angrenzende Mesoderm zeigt eine Spaltung in das obere Hautblatt und das untere dem Entoderm aufliegende Darmfaserblatt.

Fig. 6. Schnitt durch den Rumpf eines älteren Embryo (Schema). Das primitive Darmrohr ist noch in Verbindung mit der Dotterblase gezeichnet. Die Amnionhöhle ist geschlossen. Neben der Anlage des Darmrohres tritt ein neuer Hohlraum auf, welcher später zur Bauchhöhle wird.

Fig. 7. Übersichtsbild der Regionen an der Vorderseite von Hals, Brust und Bauch.

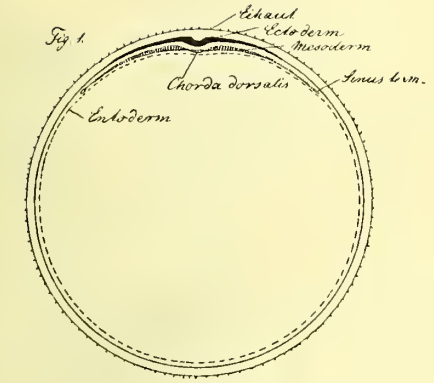


Fig. 1.
Ectoderm
Mesoderm
Chorda dorsalis
Sinus term.
Entoderm

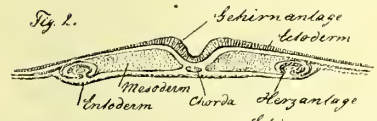
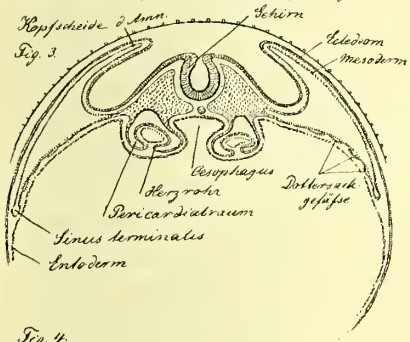


Fig. 2.
Gehirnanlage
Ectoderm
Mesoderm
Chorda
Entoderm
Herzanlage


Kopfscheide d. Amn.
Fig. 3.
Gehirn
Ectoderm
Mesoderm
Oesophagus
Dotterarter. gefässe
Herzrohr
Pericardialraum
Sinus terminalis
Entoderm

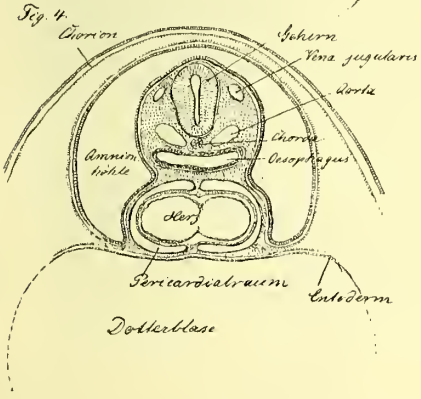


Fig. 4.
Chorion
Gehirn
Vena jugularis
Aorta
Chorda
Amnionhöhle
Oesophagus
Herz
Pericardialraum
Entoderm
Dotterblase

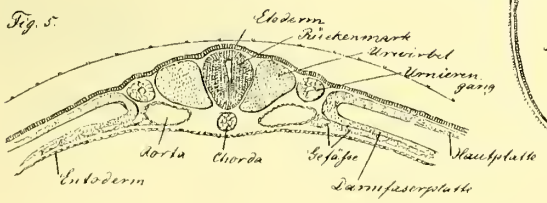


Fig. 5.
Ectoderm
Rückenmark
Urwirbel
Urniere
Aorta
Chorda
Gefässe
Hautplatte
Entoderm
Darmfaserplatte

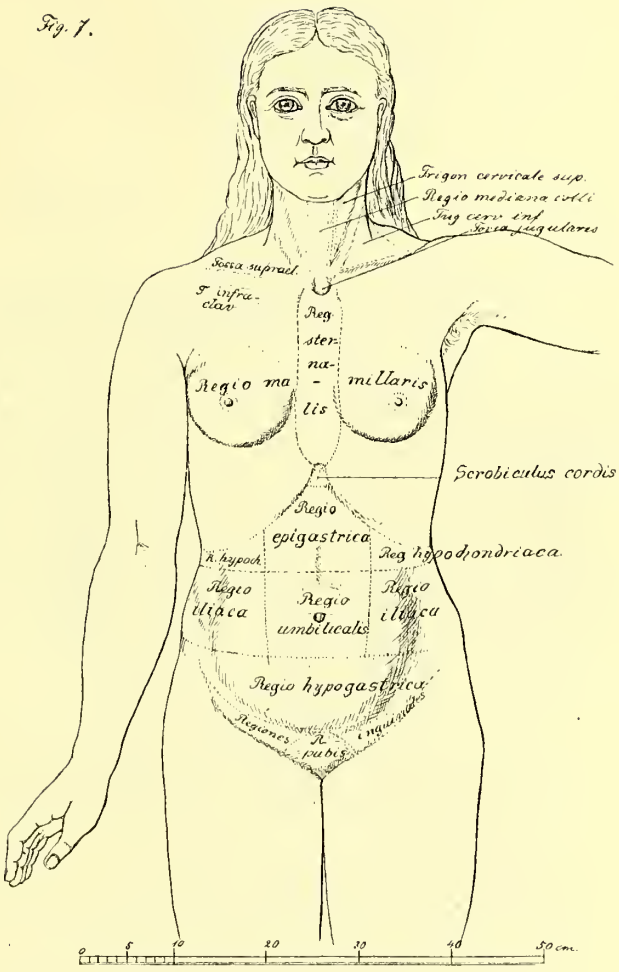


Fig. 7.
Trigon cervicale sup.
Regio mediana colli
Trig cerv. inf.
Fossa jugularis
Fossa supracl.
T. infraclav.
Reg. sternalis
Regio mammillaris
Scrobiculus cordis
Regio epigastrica
Reg. hypochondriaca
Regio iliaca
Regio umbilicalis
Regio iliaca
Regio hypogastrica
Regiones inguinales
R. pubis
0 5 10 20 30 40 50 cm

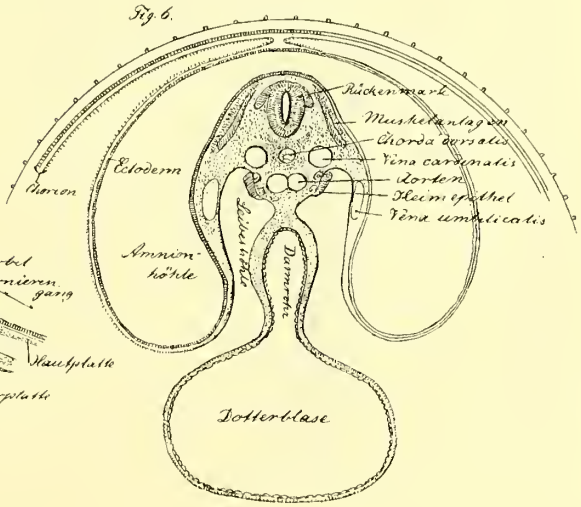


Fig. 6.
Rückenmark
Muskelanlagen
Chorda dorsalis
Vena cardinalis
Darm
Ectoderm
Chorion
Leibeshöhle
Amnionhöhle
Darmrohr
Dotterblase

Tafel VII.

Die Figuren geben die Lagerung der Eingeweide in Brust- und Bauchhöhle, sowie einen Teil des Kopf- und Rumpfskeletts (im Umriss) beim Körper des Mannes wieder. Der angegebene Maaßstab lässt die Entfernungen der einzelnen Teile von einander leicht ermitteln, da er event. auf einen Streifen Papier übertragen und beliebig angelegt werden kann. Die Linien, welche unter dem Sitzbeinknorren, durch den Nabel, die Brustwarzen und die ersten Halswirbel gezogen sind, sind die Maasse für die drei gleich weit von einander entfernten Regionen des männlichen Körpers.

In Fig. 1 wurden die Schwerpunktslinien nach den neuesten Angaben von Braune gezogen. Eine Linie XY durch die Mittelpunkte der Hüftgelenkpfannen ist als Grundlinie angenommen, bei aufrechter ruhiger Haltung geht die Vertikale, die durch den Schwerpunkt gelegt wird, 0,8 cm hinter dieser, bei militärischer straffer Stellung 0,4 cm vor ihr her (letztere ist punktiert).

In Fig. 2 ist der linke Arm in horizontaler Stellung gezeichnet, um anzudeuten, dass die Oberfläche der Brustwand in der Achselhöhle den Rippen parallel geht, hier also die Lungen nahe unter der Oberfläche liegen, was bei vielen Untersuchungen von Wichtigkeit ist. — Die Lagerung des Herzens wurde sorgfältigst berücksichtigt und eingezeichnet. Die Lungen und das Zwergfell wurden im mittleren und tiefsten Stand eingezeichnet, bei der Leiche stehen die Lungengrenzen und Zwergfellkuppeln höher, weil die Lungen in tiefster Expirationsstellung angetroffen werden. Diese Lagerung wurde nicht gezeichnet, um nicht durch allzuviele Linien den Überblick zu stören. Die Halsoberfläche wurde mit Rücksicht auf die Lage der Lungenspitzen schärfer gezeichnet. Die Knochengrenzen sind zum Teil eingezeichnet, weil sie als feste Punkte zweckdienlich bei Feststellung der Lagerung innerer Teile gelten können. Als Ergänzungszeichnungen zu diesen Figuren sind die Zeichnungen auf Taf. XIV bis XX anzusehen.

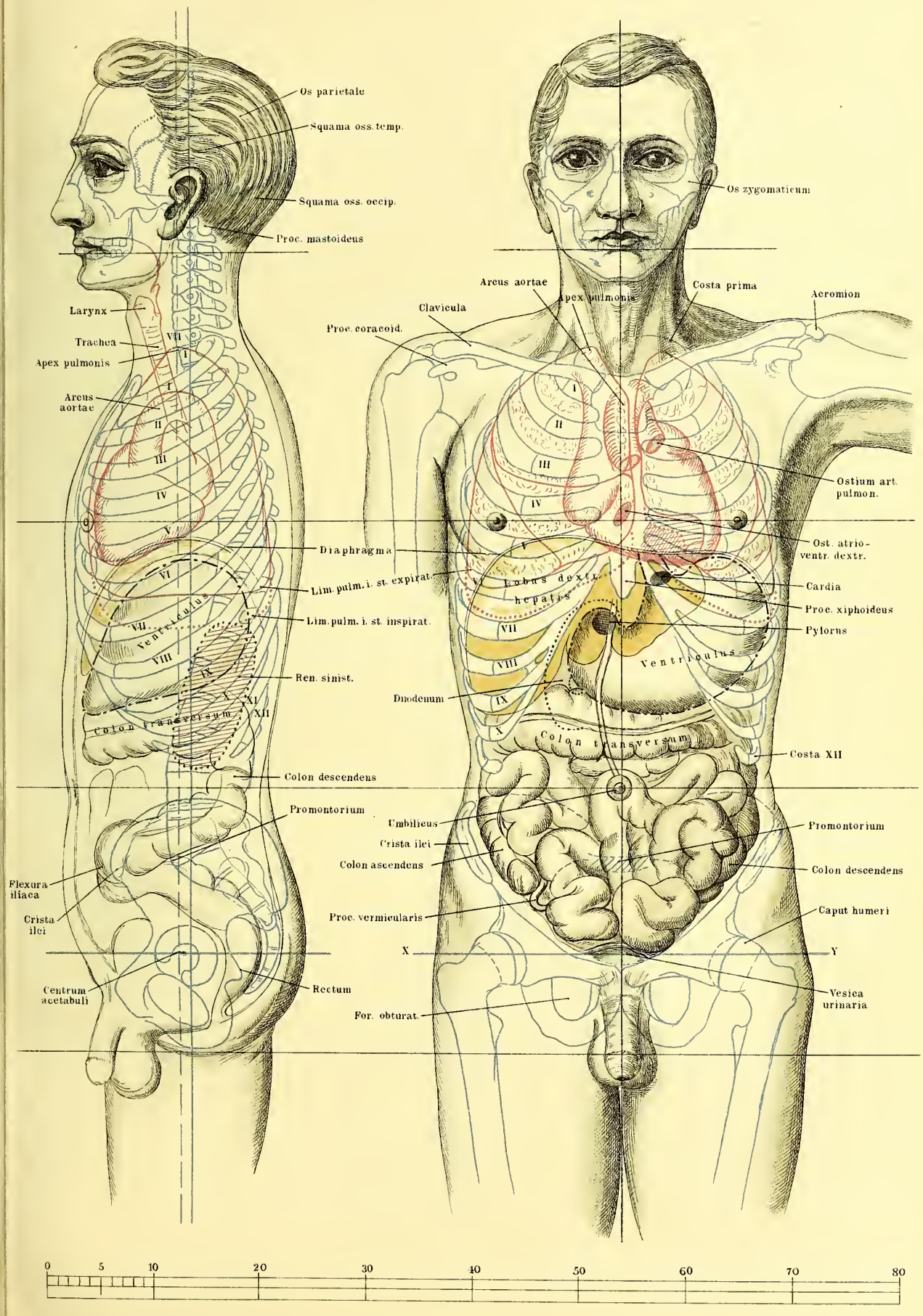

Os parietale
Squama oss. temp.
Squama oss. occip.
Proc. mastoideus
Larynx
Trachea
Apex pulmonis
Arcus aortae
Diaphragma
Lim. pulm. i. st. expirat.
Lim. pulm. i. st. inspirat.
Ren. sinist.
Colon descendens
Promontorium
Flexura iliaca
Crista ilei
Centrum acetabuli
Rectum
Os zygomaticum
Arcus aortae
Apex pulmonis
Costa prima
Acromion
Clavicula
Proc. coracoid.
Ostium art. pulmon.
Ost. atrio-ventr. dextr.
Cardia
Proc. xiphoideus
Pylorus
Lobus dextr. hepatis
Ventriculus
Duodenum
Colon transversum
Costa XII
Umbilicus
Crista ilei
Colon ascendens
Promontorium
Colon descendens
Proc. vermicularis
Caput humeri
Vesica urinaria
For. obturat.
0
5
10
20
30
40
50
60
70
80

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

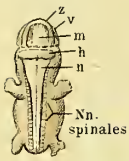


Fig. 4.

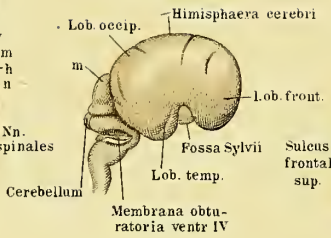


Fig. 5.

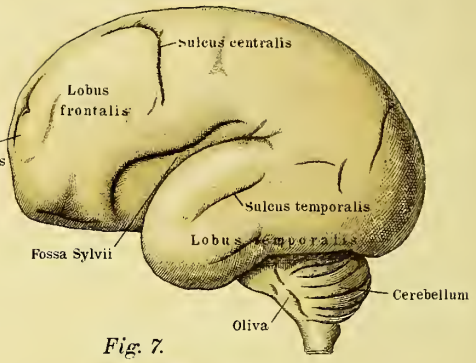


Fig. 6.

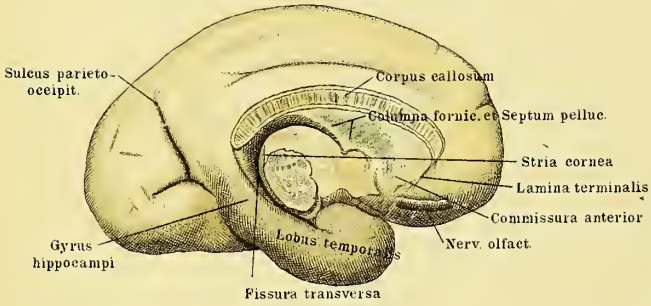


Fig. 7.

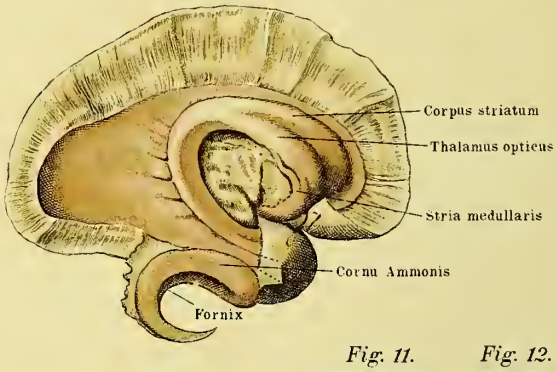


Fig. 8.

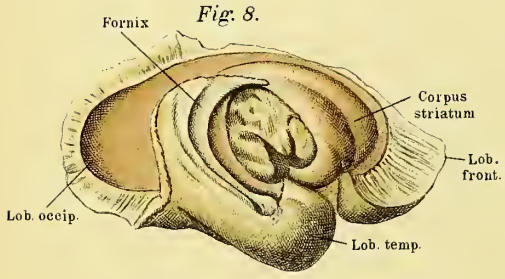


Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Fig. 12.

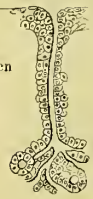


Fig. 15.

Fig. 16.

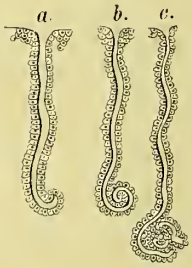


Fig. 13.

Fig. 14.

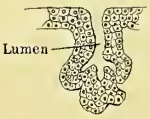


Fig. 17.

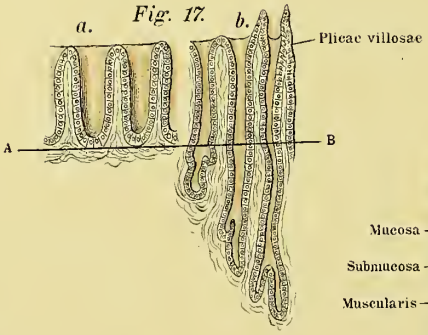


Fig. 18.

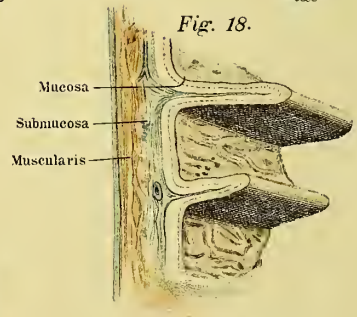


Fig. 21.

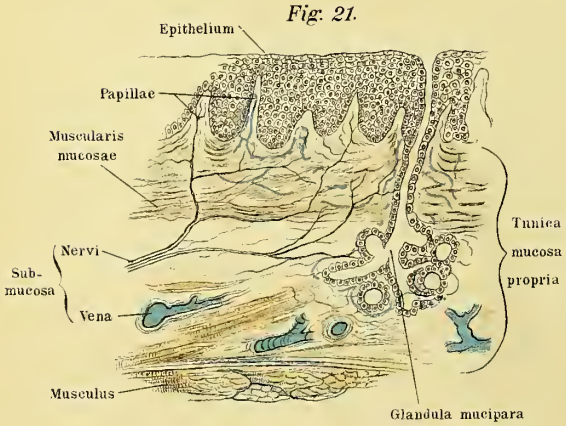


Fig. 19.

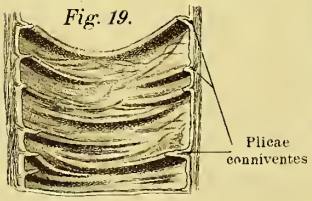
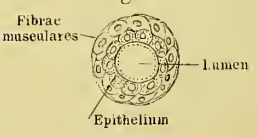


Fig. 20.



Tafel VIII.

Fig. 1 zeigt das Gehirn eines Embryo aus der 7. Woche in Ansicht von oben.

Fig. 2 giebt dasselbe Gehirn in Seitenansicht.

Fig. 3 stellt den Körper von der Rückenfläche gesehen dar, Gehirn und Mark sind blosgelegt, neben dem Mark treten die Spinalganglien hervor.

Fig. 4. Gehirn eines 3 monatlichen Embryo von der Seite gesehen.

(Figg. 1—4 nach Kölliker; alle Figuren in natürlicher Grösse.)

Fig. 5. Gehirn eines männlichen, normal gebauten Embryo von 6 Monaten in Seitenansicht. (nat. Grösse.)

Fig. 6. Die mediale Fläche der linken Grosshirnhemisphäre desselben Gehirns.

Fig. 7. Frei gelegter Seiten-Ventrikel und vorderes Horn. Es ist die Grosshirnmasse im weitesten Umfange des Ventrikels abgelöst, sodass die Strahlung zu Tage tritt, ausserdem ist der Pedunculus cerebri entfernt.

Fig. 8. Das Cornu descendens ist dadurch freigelegt, dass der Gyrus hippocampi, die Fimbria Ammonis und der Fornix nach vorn unten umgeschlagen sind; der Pleeus chorioideus lateralis wurde fortgenommen.

Zunächst zeigen die vorstehenden Figuren hinreichend die Umwandlung der Gehirnteile während des Embryonallebens. Fig. 2 lässt das Vorderhirn v und das an dasselbe grenzende Zwischenhirn z im Zusammenhang erkennen, vor dem unteren Ende des letzteren liegt, als rundliches Gebilde dargestellt, der Sehnerv. Das Mittelhirn m ist schräg geneigt, also gegen das Zwischenhirn geknickt. Eine Knickung nach vorn gegen das Mittelhirn zeigt das Hinterhirn h, das sich in doppelter Knickung, zunächst nach vorn und dann nach hinten anlegt, um schliesslich mit einer abermaligen Knickung in das Nachhirn überzugehen, welches sich als zunächst breiter aber schnell schmäler werdender Teil an das Rückenmark ansetzt. Das beträchtlich schnellere Wachstum des Vorderhirns lässt schon die Figur 4 erkennen, wo die rechte Grosshirnhemisphäre bereits als längerer nierenförmiger Lappen dargestellt ist. Die Bucht am unteren Hemisphärenrande wird zur Sylvi'schen Spalte, wodurch der Schläfelappen von dem Stirnlappen getrennt wird. Beträchtlich tritt noch das Mittelhirn hervor, während das Kleinhirn nur die Form geringer Anschwellung aufweist. Unter dem Kleinhirn biegt sich die Membrana obturatoria ventriculi quarti spangenartig zum Nachhirn über. — Die Figuren 5—8 zeigen den Beginn der Furchenbildung und die Entstehung einzelner Hirnteile. Es haben die kleinen Furchen noch recht deutlich den Charakter einfacher Einknickungen — als welche sie auch gedeutet werden müssen — sie verdanken ihre Entstehung teils dem schnellen Wachstum des Gehirns und der relativ geringeren Ausdehnung der Schädelkapsel, teils entstehen sie durch die ungleichartigen Wachstumserscheinungen im Innern der Gehirnsubstanz. Eine Knickung kann bekanntlich nur an Stellen des

geringsten Widerstandes auftreten und so sehen wir denn besonders bei der Fossa Sylvii, dass mit den äusseren Einbiegungen und Verwölbungen auch ein verschiedenes Dickenwachstum des Mantelteils Hand in Hand geht. Die Anlage des Corpus striatum und Thalamus opticus begünstigen die tiefe Faltenbildung im oberen Teile der Sylvi'schen Grube, während die Weiterbildung des Fornix und des Gyrus hippocampi, sowie das schnelle Wachstum der äusseren Wand des Schläfelappens dazu beitragen, dass die Grube alsbald von unten her ausgefüllt und überlagert wird. Fig. 7 zeigt die Ausbildung der inneren Teile. Wird von Fig. 5 eine Zeichnung auf Pauspapier entworfen und entsprechend auf Fig. 7 gelegt, so tritt die Wechselbeziehung zwischen den oben genannten Teilen klar zu Tage. (Genau werden sich die Figuren nicht decken, weil durch die mechanischen Eingriffe bei der Präparation die Hemisphärenteile etwas auseinander gerückt und ausgedehnt sind. — Das Wichtigste über die Entwickelung der einzelnen Hirnteile ist im Hauptwerke ausführlicher mitgeteilt.

Die Figuren 9 bis 20 stellen die Entwickelung der aufnehmenden und secernierenden Apparate des Körpers dar, ihnen schliessen sich noch die Figuren 9—13 der Tafel IX an. Eine einfache Erläuterung der Einzeldarstellungen lässt den Zusammenhang ohne Weiteres erkennen (vergl. daher Erläuterungen zu Tafel IX.)

Figg. 9—12. Schematische Darstellung der Bildung jener Drüsen, deren Lumina durch Trennung bez. Spaltenbildung in der Epithelwucherung entstehen.

Fig. 9. Epithelschicht, welche an einer Stelle eine knopfartige Zellenwucherung in das unterliegende Gewebe erkennen lässt.

Fig. 10 zeigt seitliche Knospen, welche vom ursprünglichen Epithelzapfen abgehen, zunächst aber noch aus soliden Zellsträngen bestehen. In der Folge werden die Drüsenlumina nun so gebildet, dass, wie aus Tafel VIII Figg. 11 12 ersichtlich ist, die Zellen im Axentheil der Wucherungen auseinander weichen; alle so entstandenen Lücken treten dann zu den mehr oder minder weit verästelten Ausführungsgängen zusammen. Der Grund für diese Art der Drüsenbildung ist teils in dem ungleichen Verhalten der einzelnen Epithelzellen bei der Vermehrung, teils in verschiedenen intensiven Ernährungsbedingungen zu suchen.

In wesentlich anderer Weise entwickeln sich jene Drüsen, deren Ausführungsgänge sofort angelegt werden.

Figg. 13—15 giebt ein Bild der beginnenden Drüsenbildung letztgenannter Art.

Fig. 13 stellt einen Entwickelungszustand dar, auf welchem das Epithel ebenfalls in das unterliegende Gewebe knopfartig eingewuchert ist, aber die Wucherung erfolgt ungleichmässig, sodass sich peripher eine centrale Stelle grübchenförmig vertieft. Je weiter nun die Epithelien nach unten wuchern, um so mehr senkt sich die Anlage des späteren Drüsenganges nach innen weiter, sie stellt zunächst — oder im einfachsten Falle — ein Röhrchen, von fast gleichweitem Durchmesser dar, welches aber Umwandlungen erfährt, wenn die Drüsenanlage einen traubigen Bau erzielen will; in alle die entstehenden seitlichen knospenartigen Wucherungen senkt sich in einem solchen Falle auch das primitive Ausleitungskanälchen mit Einbuchtungen ein.

Fig. 14 lässt auf einem Schnitt die Weiterwucherung des Epithels und die tiefere Einsenkung des Drüsenganges erkennen; im unteren Abschnitt hat der letztere zwei seitliche Blindsäckchen in die Nebenwucherungen eingesenkt.

Fig. 15. Die Epithelschicht hat zahlreiche Knospen gebildet, welche je einen Ausführungsgang besitzen, drei solcher Schläuche sind auf dem Querschnitt gezeichnet. In Fig. 12 und 15 zeigt das Epithel eine einfache Schichtung, wie solche in zahlreichen Drüsen vorhanden ist; diese einfache Schicht bildet sich aus einer mehrschichtigen Epithelwucherung dadurch, dass sich die einzelnen Zellen verschieben und nebeneinander rücken, weil das Wachstum des umliegenden Gewebes stärker ist als die Vermehrung der Epithelzellen.

Fig. 16a, b, c giebt ein Bild von der Entstehung der Knäuldrüsen (Schweissdrüsen), bei denen bekanntlich der Endabschnitt aufgewickelt ist. Die Epithelzellen wachsen einschichtig weiter, da aber die unter dem Drüsenende gelegenen Gewebe einen grösseren Widerstand entgegensetzen, so kann der Drüsenschlauch nicht gradlinig weiter wachsen, sondern muss umbiegen und sich am Ende aufknäulen.

Fig. 17 lässt eine kompliziertere Art der Drüsenentwickelung erkennen. Die Horizontale A B stellt die Grenze der primitiven Epithelzone dar, es ist nun sofort ersichtlich, dass, wie in Fig. 17a, die Epithelien nach oben wuchern, dass anderenfalls, Fig. 17b, eine Wucherung nach oben und unten stattfindet. Die Wucherungen nach oben (bez. über die Oberfläche der ursprünglichen Schicht hinaus) werden nicht allein vom Epithel ausgeführt, sondern unter der Epithelschicht ist noch eine weitere Gewebemasse, welche später Betrachtung finden muss, ausgebreitet. Fig. 17a zeigt den vergrösserten Durchschnitt durch zwei mikroskopisch kleine kelchförmige Gebilde, welche im Magen- und Enddarm verbreitet sind. Am besten lassen sich diese drüsenähnlichen Schleimhautwucherungen mit Bienenwaben vergleichen; genau wie die Biene die Wabenwände vom Boden jeder Zelle aus aufbaut, erheben sich auch die Wände dieser Vertiefungen vom Grunde aus nach der freien Fläche zu höher und höher. (Ein Stückchen Schleimhaut vom embryonalen Rectum zeigt bei ca. 30facher Vergrösserung in Flächenansicht die wabenartige Struktur äusserst zierlich und klar). — Fig. 17b giebt ein doppeltes Verhalten der Schleimhaut wieder, einmal ist sie in der eben gedachten Weise nach oben gewuchert, dann hat sie sich aber auch noch im unterliegenden Gewebe tiefer hinab ausgedehnt und zwar nach Art der in Figg. 14 und 15 dargestellten Drüsenentwickelung. Der freie Rand der oberen Vorwölbung ist nicht glatt wie in Fig. 17a, sondern er zeigt noch zwei Vorsprünge, welche kegelförmig nach aufwärts gerichtet sind. Diese Anhänge sind kleine Zotten, welche in etwas modifizierter Weise im Umkreis der Ausmündungen der einfachen Magendrüsen angetroffen werden, hier sitzen sie vornehmlich längeren Falten auf, welche mehrere Drüsenöffnungen als Plicae villosae umgeben. Die ausgedehnteste Zottenbildung tritt im Dünndarm auf, wie in den Erläuterungen zu Figg. 9 und 10 Tafel IX erwähnt werden soll.

Die Zottenbildung lässt sich auf die Faltenbildung der Schleimhaut zurückführen, Zotten sind Falten mit geringer Basis. Die Falten, welche als längs- oder quergestellte Lamellen in das Darmlumen vorspringen, sind in den Figg. 18 und 19 dargestellt.

Fig. 18 giebt einen vergrösserten Durchschnitt durch zwei hinter einander gelegene Falten, wie sie vornehmlich im Colon angetroffen werden. Nicht allein die Mucosa hat sich in diesen Gebilden vorgewölbt, sondern unter derselben ist auch eine dünne Lamelle der Submucosa entwickelt; in ihr verlaufen die Gefässstämmchen und Nervenzweige.

Fig. 19 bietet einen Überblick über die mondsichelförmige Anordnung der Falten im Darm.

Fig. 20 ist ein Durchschnitt durch ein Drüsenkanälchen, dessen Epithel von glatten Muskelfasern umhüllt wird. Derartige Drüsenkanälchen weisen die Schweissdrüsen z. B. auf.

Fig. 21 stellt den vergrösserten Schnitt durch einen kleinen Teil Schleimhaut dar, die Epithelschicht ist oberflächlich eben, füllt dann in der Tiefe die Buchten aus, welche von der Papillen tragenden Tunica mucosa propria gebildet werden. In die Papillen dringen die Capillargefässschlingen ein. Diese eigentliche Schleimhaut besitzt oft eine Muscularis, die aus glatten Muskelfasern gebildet wird. — Eine Submucosa braucht nicht immer vorhanden zu sein, es sitzt dann die Mucosa direkt den unterliegenden Geweben (Knochenhaut, Knorpelhaut u. s. w.) auf. Schleimdrüsen, wie eine komplizierte in der Figur abgebildet ist, kommen häufig vor, ebenso sind Ansammlungen von Lymphzellen (Follikel) nicht selten, z. B. Conjunctiva der Augenlider, Darm u. s. w. — Die Schleimhäute werden durch Secrete (Schleim) schlüpferig und stets feucht erhalten.

Das Malpighische Schleimnetz, welches unter der Oberhaut in grosser Ausdehnung angetroffen wird, führt seine Bezeichnung von einer s. Z. verbreiteten Ansicht her, dass zwischen Epidermis und Lederhaut eine schleimige Bindeschicht ausgebreitet liege. Der Schleim sollte in einem spongiösen Gerüstwerk (Zellgewebe — aber nicht im modernen Sinne!) ausgeschieden sein. Malpighi, der den Begriff dieses Schleimnetzes einzuführen suchte, war, nebenbei bemerkt, auch derjenige, welcher zuerst eine äusserst eingehende Kenntnis der verschiedenen Drüsen der einzelnen Körperteile besass.

Fig. 1.

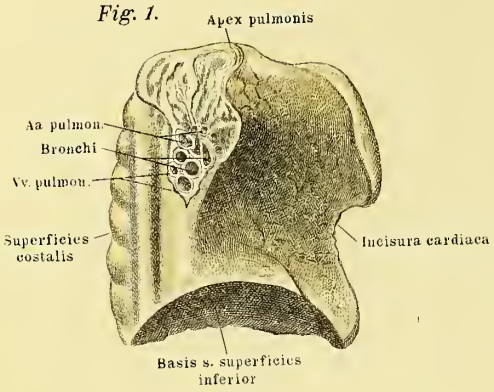


Fig. 2.

Fig. 3.

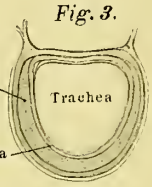


Fig. 5.

Fig. 4.

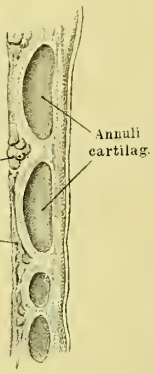


Fig. 6.

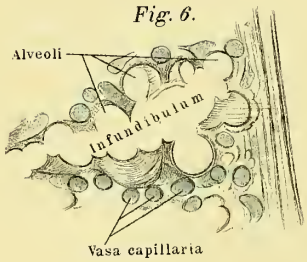


Fig. 7.

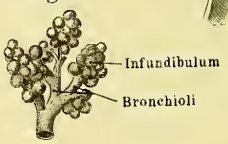


Fig. 8.

Fig. 9.

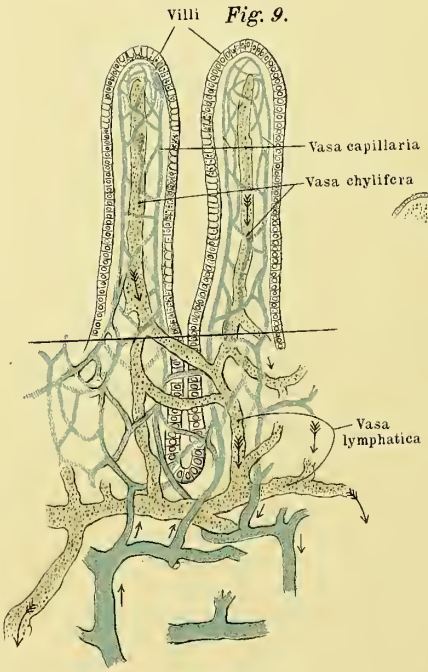


Fig. 10.

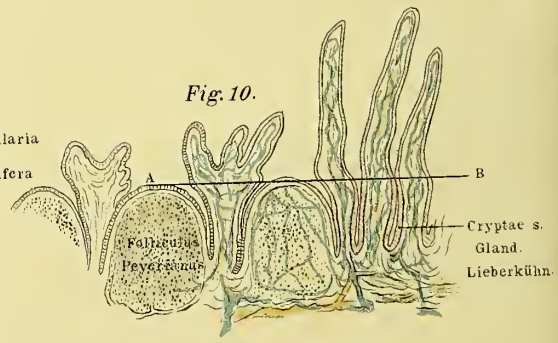


Fig. 11.

Fig. 12.

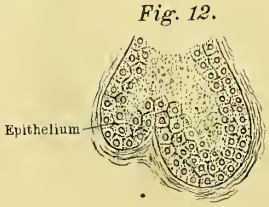
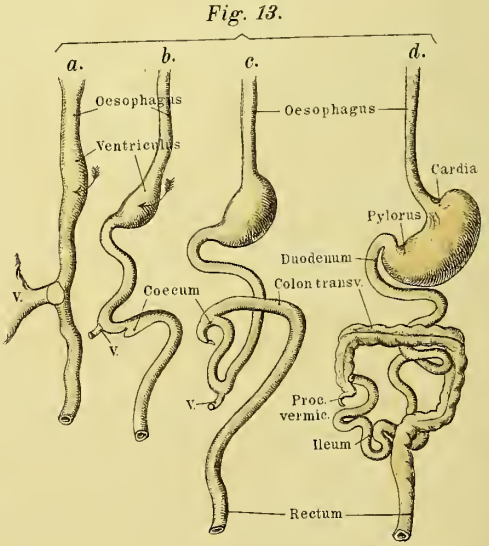


Fig. 13.



Tafel IX.

Die Figuren 1—6 geben Einzelheiten der Atmungsorgane wieder, welche im Hauptwerk nicht eingeschaltet werden konnten.

Fig. 1. Linke Lunge eines sechsmonatlichen Embryo. Die Lunge ist an der Wurzel losgetrennt, es treten die Bronchi und die Hauptgefässe deutlich hervor. Die durch Herz und Zwerchfell erzeugten Eindrücke sind ohne Weiteres kenntlich. Auf der dorsalen Fläche haben die Rippen tiefe Eindrücke erzeugt, sodass der betreffende Rand in der Abbildung wellenförmig erscheint. Vor den Rippeneindrücken verläuft eine Längsrinne, welche durch den Gegendruck entstand, welchen die Aorta descendes und der Oesophagus bewirkten.

Fig. 2. Stück der Trachea in Vorderansicht.

Fig. 3. Querschnitt der Trachea durch einen (nach vorn gelegenen) Knorpelhalbring.

Fig. 4. Längsschnitt durch einen Teil der vorderen Wand der Luftröhre, um die Form der Knorpelhalbringe und die zwischen je zwei dieser Ringe gelegenen Trachealdrüsen zu zeigen.

Fig. 4. Teil eines kleinen Luftröhrenastes; derselbe ist aufgeschnitten und die Hälften sind umgeschlagen. Die unregelmäßigen Knorpelblättchen treten deutlich hervor.

Fig. 6. Mikroskopisches Präparat eines Infundibulum mit dem von ihm ausgehenden Alveolen. Die Capillaren sind injiziert und erscheinen als blasse rundliche oder längliche Figuren.

Fig. 7. Ausguss einiger Infundibula und zugehöriger Alveolen. Schwache Vergrösserung.

Fig. 8—12 sollen einige Erläuterungen zum Verdauungsapparat geben. Vergl. hierzu Taf. X, Taf. XI Fig. 1—7, Taf. XIII Fig. 6—12, Taf. XIV—XVII.

Fig. 8. Schnitt durch einige einfache Drüsen der Magenschleimhaut. Das Drüsenepithel ist in mehrfacher Weise differenziert.

Fig. 9. Halbschematische Darstellung zweier Dünndarmzotten im Längsschnitt. Zwischen vollkommen ausgebildeten Epithelzellen liegen sogen. Becherzellen, deren peripherer Teil umgewandelt und bei der Verdauung verwandt worden ist. — Zwischen den beiden Zotten senkt sich ein Drüsenschlauch tiefer in die Schleimhaut hinein. Überdies sind die Blutgefässe der Zotten injiziert, die einfachen Pfeile deuten die Richtung des Blutstromes an. Neben den Blutcapillaren sind noch die grau gehaltenen Lymphcapillaren dargestellt; dieselben werden hier bekanntlich als Chylusgefässe bezeichnet, weil sie durch axial im Zotteninnern verlaufende Längsstämmchen den Speisesaft aufsaugen. Der letztere fliesst in der Richtung der eingezeichneten Pfeile ab und mischt sich der Lymphe bei.

Fig. 10. Schnitt durch einen Teil eines Peyerschen Haufens; es sind zwei Lymphfollikel getroffen, links ist ein Teil eines dritten vorhanden. Zwischen den Follikeln erheben sich kurze mit kleinen Zotten besetzte Schleimhautfalten. Rechts sind drei Zotten ausgebildet. Die Linie AB stellt die ursprüngliche Grenzlinie der Schleimhautoberfläche dar.

Fig. 11. Peyerscher Haufen in schwacher Vergrösserung; die Lymphfollikel treten als rundliche Gebilde hervor.

Fig. 12. Schema der Darmentwickelung.

a) Darmrohr eines jungen Embryo. Der Magenabschnitt ist nur schwach erweitert, an den Darm schliesst sich die Dotterblase an.

b) Weiter entwickeltes Darmrohr, an welchem sich der Magen bereits vorgewölbt und der Darm gewunden hat. Der Ansatz der Dotterblase ist markiert, rechts von ihm stülpt sich am primitiven Colon der Blinddarm vor. Der Magen hat in der Richtung des Pfeiles die im Hauptwerk besprochene Drehung ausgeführt.

c) Verdauungskanal mit weiter entwickeltem Magen und Darm. Der letztere lässt das Colon transv. und descendens bereits erkennen. Es erfährt nun fernerhin der an dem Blinddarm sich ansetzende Abschnitt ein schnelles Wachstum, wodurch die zahlreichen Dünndarmschlingen entstehen.

d) stellt den Verdauungsapparat dar, wie er ungefähr zu Ende des vierten Monats des Embryonallebens aussieht. Magen und Duodenum sind in fast normaler Lagerung. Der Dünndarm hat mehrere Schlingen ausgebildet, das Colon lässt seine einzelnen Abschnitte deutlich erkennen. Die Bildung des Mesenterium ist in den Erläuterungen zu Tafel XIII nachzusehen.

Fig. 13 zeigt, nachdem im Vorigen hauptsächlich Drüsen mit einfachem Epithel eine Schilderung erfuhren, ein Drüsenläppchen mit mehrschichtigem Epithel, wie solches bei Hautdrüsen (Talg- und Milchdrüsen z. B.) angetroffen wird. Die innerste Lage der Epithelzellen zerfällt ständig und liefert so einen Teil des Secretes; ihre Zellen werden durch erneute Zellteilung in den peripheren Schichten fortdauernd ersetzt.

Fig. 1.

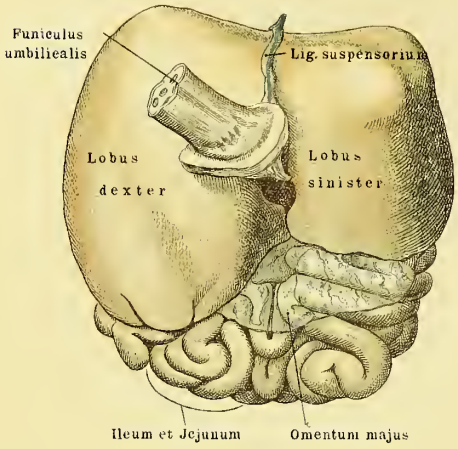


Fig. 2.

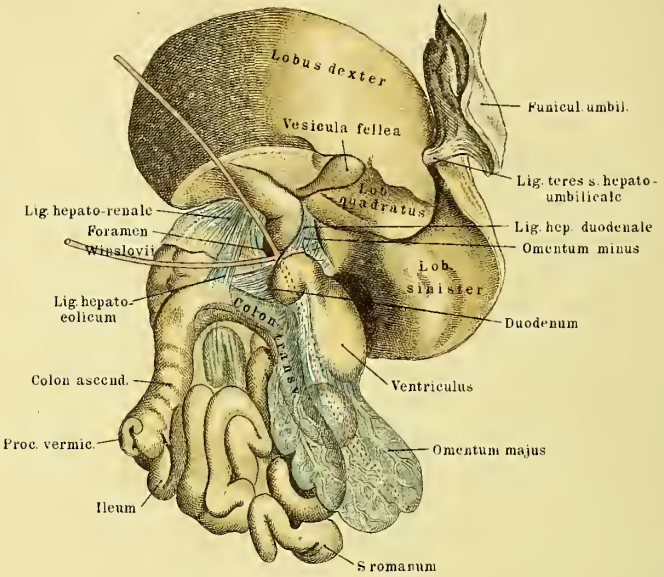


Fig. 3.

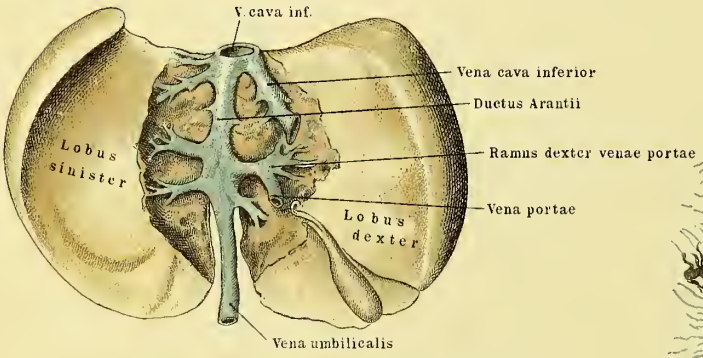


Fig. 4.

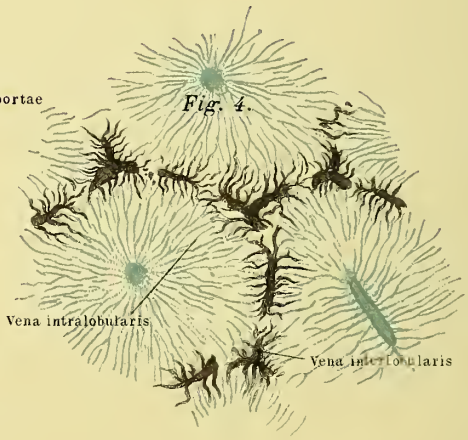


Fig. 5.

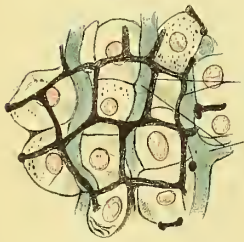


Fig. 6.

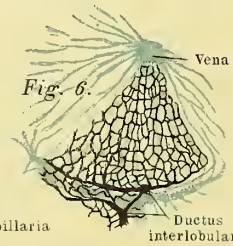


Fig. 7.

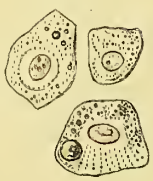


Fig. 8.

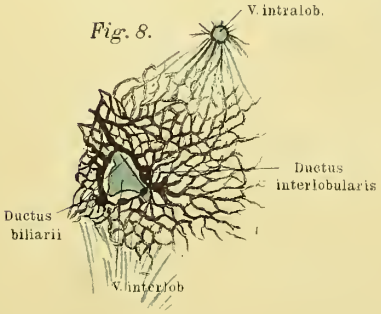


Fig. 9.

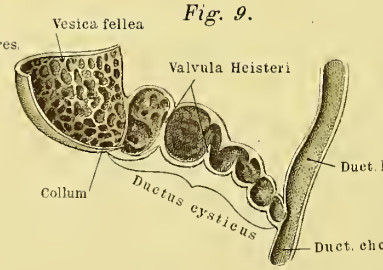


Fig. 10.

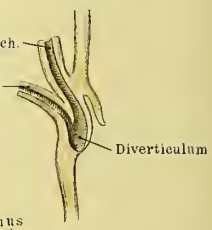
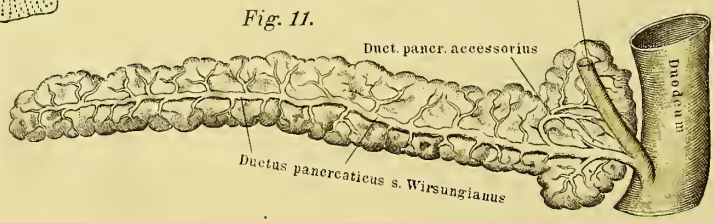


Fig. 11.



Tafel X.

Fig. 1. Leber und Darm eines sechsmonatlichen Embryo in Ansicht von vorn; der Oesophagus ist kurz vor seiner Einmündung in den Magen abgeschnitten, das Colon bei seinem Übergang in das Rectum. Die Nabelschnur ist als abgeschnittener Rest vor der Leber sichtbar. — Die Leber zeigt eine relativ beträchtliche Massenentfaltung. An ihrem vorderen unterem Rande tritt das grosse Netz zutage. Die Vena umbilicalis tritt aus dem Nabelstrang zur Leber über (vergl. Fig. 3), später findet sich ihr Rest im Ligamentum hepato-umbilicale. Vom Eintritt der Nabelvene an erstreckt sich das Lig. suspensorium hepatis über die vordere obere Leberfläche hin.

Fig. 2. Das Präparat der Fig. 1 in Ansicht von der rechten Seite, die Leber ist nach oben emporgehoben, sodass der Magen, das grosse und kleine Netz, sowie die verschiedenen Bänder sichtbar werden. Das grosse Netz wurde durch Füllung mit Luft abgehoben und dann in den taschenartigen Hohlraum durch das Foram. Winslowi eine Sonde eingeführt, eine zweite Sonde ist nach oben hinter das kleine Netz gebracht worden.

Fig. 3. Die dem Darm zugekehrte Leberfläche mit frei präparierten grossen Venenstämmen. Als direkte Fortsetzung der Vena umbilicalis ist der Ductus venosus Arantii zu betrachten, welcher im Präparat noch als weites Rohr mit zahlreichen Seitenästen erscheint; später verschwindet er und es bilden sich die Verhältnisse heraus, wie sie im Hauptwerke dargestellt wurden.

Fig. 4 giebt eine Ansicht der Lebergefässe im injizierten und mikroskopischen Präparat (40fach vergrössert).

Fig. 5 soll einen Überblick über die Verteilung der Venen- und Gallengangverzweigungen im Umkreis der Leberzellen bieten; die Vergrösserung ist eine sehr starke. Die dunkel gehaltenen feinsten Gallengänge berühren alle Zellen des Lebergewebes, sie bilden gleichsam nur Lücken zwischen aufeinanderstossenden Zellen.

Fig. 6. Verteilung der Gallengänge in einem Teil eines Leberläppchens. Die feinen Gänge sammeln sich schliesslich in grösseren Ästchen, welche die interlobularen Venen begleiten.

Fig. 7 zeigt drei isolierte Leberzellen bei 800facher Vergrösserung.

Fig. 8. Eine Zusammentrittsstelle der feinsten Gallengänge nach Injektion der letzteren (Vergr. ca. 100fach).

Fig. 9. Gallenblasenhals und -gang gehärtet und samt dem Ductus hepaticus durch Fortnahme der vorderen Wand dargestellt, um die spiraligen Falten im Gallenblasengang zu zeigen.

Fig. 10. Schema der Einmündung von Gallengang und Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse im Duodenum; über der gemeinsamen Öffnung liegt eine Schleimhautfalte.

Fig. 11. Bauchspeicheldrüse in Ansicht von der Rückseite mit frei gelegtem Ductus pancreaticus.

Tafel XI.

Fig. 1—7. Darstellung zweier Entwickelungszustände des Processus vermiformis. Coecum und Proc. vermiformis müssen als Rudimente von Darmteilen gelten, welche bei pflanzenfressenden Säugetieren noch eine mächtige Ausbildung besitzen, bei Omnivoren und Carnivoren aber zurückgebildet werden. Beim Menschen legt sich der Blinddarm, von dem sich später der Wurmfortsatz abschnürt, schon sehr frühzeitig an, er wächst dann in den ersten Monaten des Embryonallebens relativ schnell weiter, sodass er im dritten Monat ein nicht unbeträchtlicher Anhang am Colon ist; bis zur Geburt ändern sich die Verhältnisse nur wenig, dann aber bleibt der Blinddarm in der Entwickelung zurück und der Wurmfortsatz beginnt sich abzuschnüren; die Figuren 1—7 werden diese Verhältnisse hinreichend illustrieren.

Fig. 1. Vergrössertes Colon ascendens nebst Coecum (incl. Proc. vermiformis) und der ersten Dünndarmschlinge eines $3^1/_2$ monatlichen Embryo in dorsaler Ansicht. Der Blinddarm ist nach oben gestreckt, wodurch das Mesenteriolum ebenfalls ausgespannt ist.

Fig. 2. Dasselbe Präparat in natürlicher Grösse.

Fig. 3. Das gleiche Präparat von der ventralen Seite gesehen, um den Ansatz des Dünndarms zu zeigen, der hier auch noch nicht in der scharfen Weise erfolgt, wie bei dem Embryo, dem die folgenden Präparate entnommen sind.

Fig. 4. Colon mit Proc. vermic. und Dünndarmansatz eines sechsmonatlichen Embryo; der Blinddarm ist in seiner ursprünglichen Lagerung dargestellt. Natürliche Grösse.

Fig. 5.. Ventrale Ansicht desselben Präparates mit emporgehobenen Blinddarm.

Fig. 6. Präparat, bei welchem die laterale Wand des Colon abgetragen ist, so dass die Eingangsöffnungen zum Blinddarm und Dünndarm sichtbar sind.

Fig. 7. Das gleiche Präparat vergrössert.

Fig. 8. Urogenitalapparat eines fast 4monatlichen männlichen Embryo. Die vordere Bauchwand ist seitlich durchschnitten, der Verdauungsapparat ist entfernt, nur das Rectum mit der Flexura iliaca ist erhalten. Die Hoden liegen dicht über den Leistenkanälen, Am Harnapparat sind die relativ grossen Nebennieren mit den gelappten Nieren im Zusammenhang gelassen. Die Blase liegt der vorderen, nach vorne umgeschlagenen Bauchwand dicht an.

Fig. 8. Linke Niere und Nebenniere eines sechsmonatlichen Embryo (natürliche Grösse). Die Niere zeigt den für das embryonale Stadium charakteristischen gelappten oder traubigen Bau.

Fig. 10. Schnitt durch die Nebenniere.

Fig. 11. Schema zur Darstellung des Verlaufs der Harnkanälchen und Blutgefässe der Niere. Linkerseits ist ein Harnkanälchen isoliert dargestellt, rechts ist es im

Fig. 1.

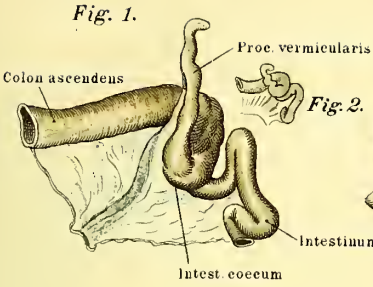


Fig. 3.

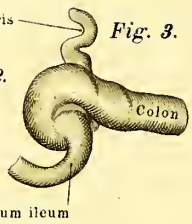


Fig. 4.

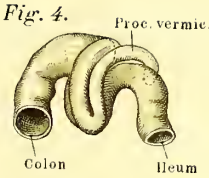


Fig. 6.

Fig. 8.

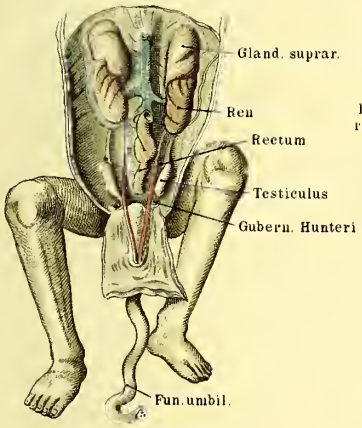


Fig. 9.

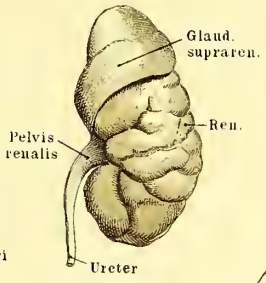


Fig. 5.

Fig. 7.

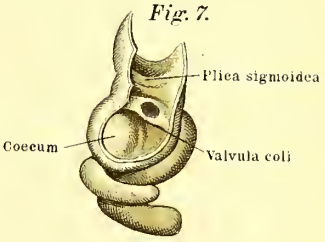


Fig. 10.

Fig. 11.

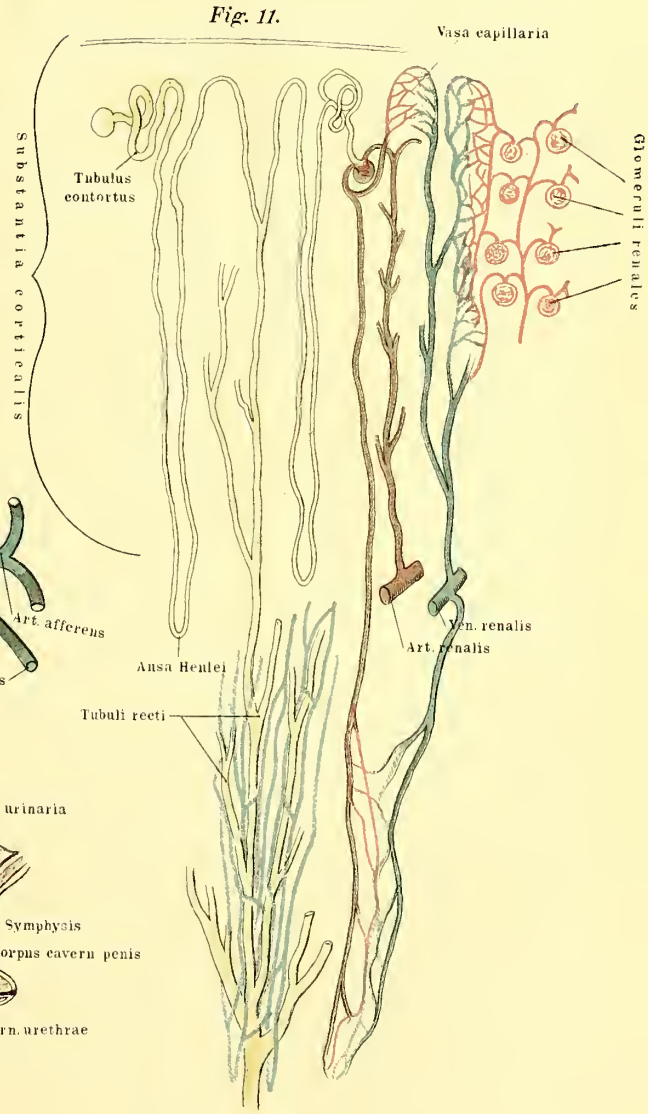


Fig. 12.

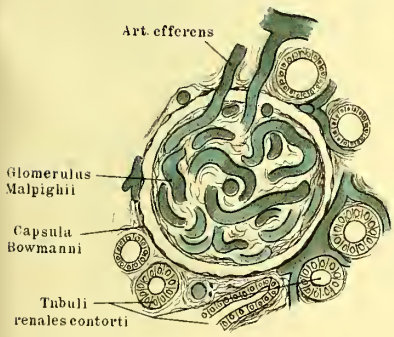


Fig. 13.

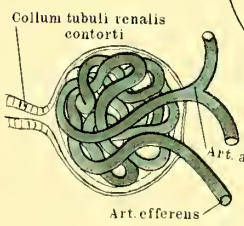


Fig. 14.

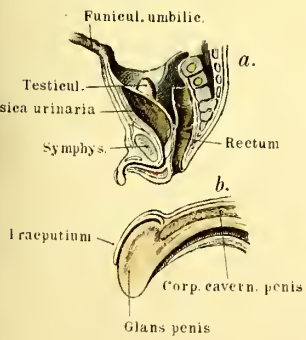
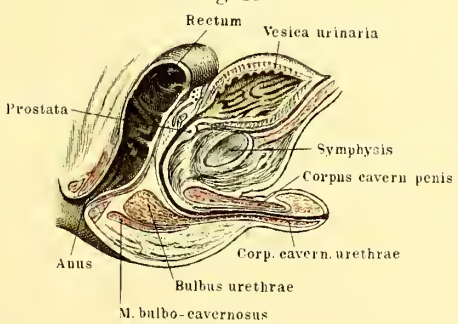


Fig. 15.



Zusammenhang mit den Blutgefässen gezeichnet worden. — Jedes Harnkanälchen beginnt mit einer kapselartigen Bildung (Bowmann'schen Kapsel), welche in der Nierenrinde liegt und ein aufgeknäultes Capillargefäss (Glomerulus) umschliesst, an die Kapsel schliesst sich mit dem sogen. Hals ein gewundener und erweiterter Abschnitt an, der sich schliesslich in ein engeres Kanälchen fortsetzt, welches die Nierenpyramide durchzieht, dann umbiegt (Henle'sche Schleife), sich in der Rindenzone wieder erweitert und dann in ein Sammelrohr übertritt, welches nach und nach eine grosse Anzahl von einzelnen Harnkanälchen aufnimmt und sich schliesslich mit mehreren gleichartigen Kanälen zu einem Papillargange vereinigt, durch welchen der Harn in die Nierenkelche u. s. w. gelangt. Die Lagerung der roth gehaltenen Arterien und der blau gezeichneten Venen ergiebt sich ohne Weiteres aus der Figur.

Fig. 12. Bowmann'sche Kapsel mit eingeschlossenem Glomerulus im Schnitt. Die Gefässe sind injiziert; neben der Kapsel sind mehrere Harnkanälchen im Durchschnitt und eins der Länge nach angeschnitten wiedergegeben. Die Endothelzellen der Bowmann'schen Kapsel treten im Durchschnitt als spindelförmige Körperchen hervor (Vergrösserung ca. 200fach).

Fig. 13. Schema, um die Art und Weise, wie die Kapsel die aufgeknäulte Gefässschlinge umgiebt, zu zeigen. Links tritt aus der Kapsel das Harnkanälchen aus, rechts ist das ein- und austretende Blutgefäss dargestellt.

Fig. 14a. Mediansehnitt durch das Becken eines fast 4 Monate alten männlichen Embryo. Der Darm ist am Rectum abgeschnitten und entfernt (natürl. Grösse).

Fig. 14b. Vorderer freier Teil des Penis vom vorigen Präparat im Längsschnitt (vergrössert).

Fig. 15. Mediansehnitt durch Blase, Penis und Rectum eines sechsmonatlichen Embryo. Das Präputium ist auf diesem Stadium der Entwickelung mit der Aussenfläche der Glans verklebt; im Übrigen finden sich alle Teile angelegt, welche beim Erwachsenen zu konstatieren sind. Die Hoden liegen noch in der Leibeshöhle.

Zu den Figg. 14 und 15 sind die Figg. 5 und 6 auf Taf. XII zu vergleichen.

Tafel XII.

Die Figuren 1—3 stellen schematisch die Entwickelung der Geschlechtsorgane dar. — Die Fig. 1 giebt die Verhältnisse im indifferenten Stadium wieder. Niere und Harnleiter sind gelb gehalten, letzterer entsendet vom unteren Teile den Wolff'schen Gang (blau), zum Wolff'schen Körper; vor letzterem liegt die Anlage der Geschlechtsdrüse; über den Wolff'schen Körper verläuft nach unten zu der Müller'sche Gang, nach vorne zu liegt die Anlage der Harnblase. Alle diese Teile münden mit dem Enddarm zusammen in eine Cloake.

Fig. 2. Weiterentwickelung der männlichen Geschlechtsorgane. Die Geschlechtsdrüse hat sich mit dem Wolff'schen Gange durch Kanäle des Wolff'schen Körpers in Verbindung gesetzt, die Kanälchen werden zum Nebenhoden, der Wolff'sche Gang wird Vas deferens; an seinem untern Ende stülpt sich eine Samenblase vor. Die Müller'schen Gänge werden zurückgebildet bis auf die angedeuteten Teile. Die Vasa deferentia münden in den Ausleitungsgang der Harnblase, es kommt zur Bildung eines Sinus urogentalis, der noch durch den sich bildenden Penis verlängert wird. Der Darm öffnet sich gesondert.

Fig. 3. Beim weiblichen Embryo bildet sich die Geschlechtsdrüse getrennt weiter, ein Abschnitt des Wolff'schen Körpers persistiert als Parovarium. — Die Müller'schen Gänge bleiben bestehen, sie bilden Eileiter, Uterus und Vagina; letztere mündet mit der Harnblase zusammen in einen allerdings nur kurzen Sinus urogentalis (vergl. Fig. 6 u. 7, Taf. XIV u. XV).

Fig. 4, 5 und 6 stellen den Urogenitalapparat dreier verschiedenaltriger männlicher Embryonen dar; es sind an den Figuren die Verhältnisse beim Descensus testiculorum klar übersehbar. (Fig. 4 Embryo von drei Monaten (nach Kölliker), Fig. 5 Embryo von fast vier Monaten, Fig. 6 Embryo von ca. sechs Monaten.) Das Gubernaculum Hunteri, welches auf der Horizontalen liegt, ist in den drei Stadien nur wenig verändert hinsichtlich seiner Lage und Länge. Die Hoden haben eine mässige Volumzunahme erfahren, wesentlich verschieden haben sich aber die einzelnen Teile des Beckenabschnittes weiter entwickelt. Das Scrotum hat sich weit nach unten vorgeschoben und erfährt in der Folge noch fernerhin ein verstärktes Wachstum (mit $3^3/_4$ Monat beträgt der Abstand des unteren Teiles des Scrotums vom untern Rande der Symphyse 3 mm, mit $6^1/_2$ Monat 15 mm, mit 9 Monaten 37 mm. Das ist ungefähr ein Verhältnis von 1 : 5 : 12. Die Höhe der vorderen Bauchwand von der Symphyse zum Hals verhält sich aber auf den genannten Entwickelungsstufen nur wie 1 : 3 : 4). Vom Hunter'schen Leitbande lassen sich nun Bindegewebstränge tief nach unten zu verfolgen (vergl. Fig. 6), woraus es sich weiterhin ergiebt, dass bei solch beträchtlichem Wachstum ein Zug am Leitband, welches selbst bekanntlich nur wenig wächst, ausgeübt werden muss.

Fig. 1.

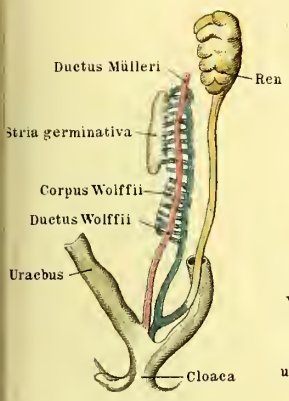


Fig. 2.

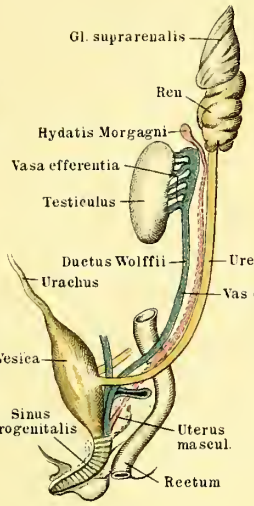


Fig. 3.

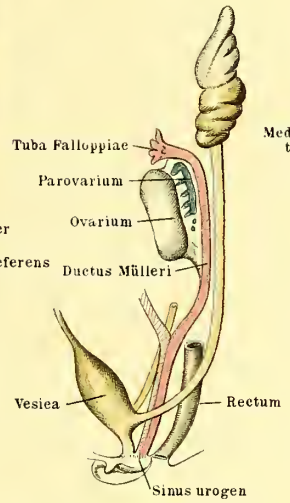


Fig. 4.

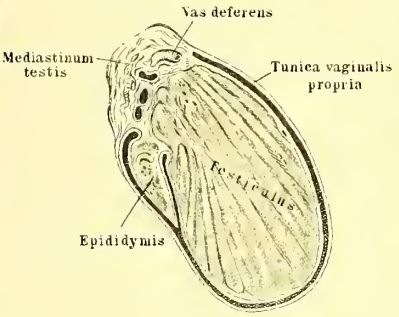


Fig. 5.

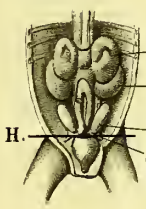


Fig. 6.

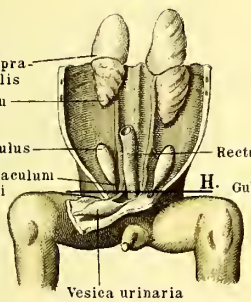


Fig. 7.

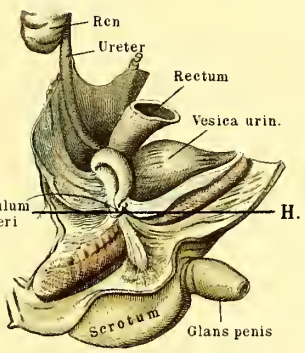


Fig. 8.

Fig. 9.

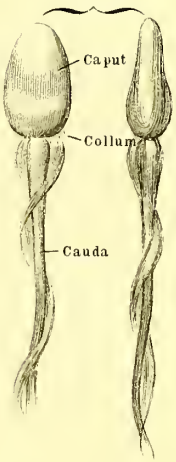


Fig. 10.

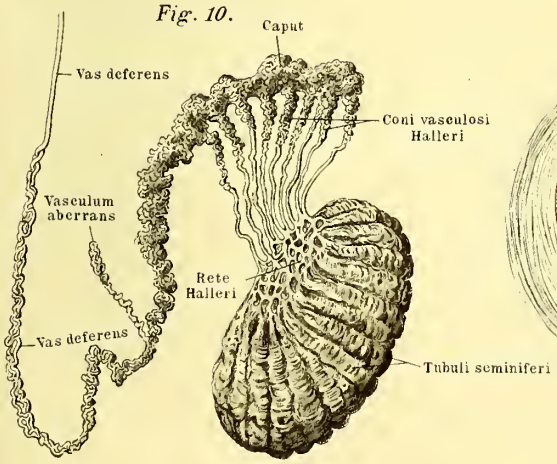


Fig. 11.

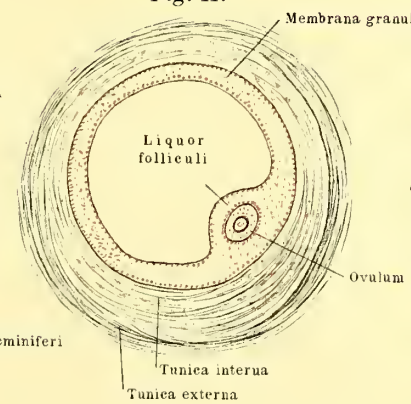


Fig. 12.

Fig. 13.

Fig. 14.

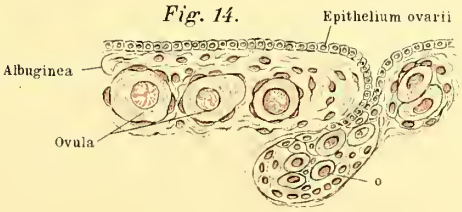


Fig. 15.

Fig. 16.

Durch Versehen der Lithogr. Anstalt ist die Fig. 5 etwas zu hoch gerückt, sodass die Horizontale H, welche durch die innere Leistengrube gelegt war, unterbrochen ist.

Fig. 7. Hoden und Nebenhoden eines Erwachsenen frei präpariert.

Fig. 8. Querschnitt durch den Hoden mit seinen Hüllen.

Fig. 9. Spermatozoen in Seitenansicht (a) und von der Fläche (b und c).

Fig. 10. Spermatozoen sehr stark vergrössert. Fig. a giebt eine Flächenansicht des Kopfabschnittes, Fig. b zeigt die Seitenansicht. An den Kopf setzt sich ein längerer Schwanzteil an, an welchen man bei sehr starker Vergrösserung einen spiraligen Saum erkannt haben will.

Fig. 11. Graaf'scher Follikel mit seinen Hüllen aus dem Ovarium eines fünfzehnjährigen Mädchens (mikroskopischer Schnitt).

Fig. 12. Dünnes Querscheibchen vom Ovarium einer Frau; es sind mehrere Follikel und ein Corpus luteum kenntlich (natürl. Grösse), vergl. Fig. 3 Taf. XIII.

Fig. 13. Durchschnitt des Ovariums eines Neugeborenen (dreifach vergr.); es sind zahlreiche Blutgefässe quer durchschnitten.

Fig. 14. Teil von der Peripherie des vorigen Präparates im mikroskopischen Bild (Vergrösserung ca. 250fach). Nach oben liegt die Epithelzone, von welcher aus sich eine Einwucherung in das Gewebe des Eierstockes gebildet hat. Die Zellen dieser schlauchförmigen Wucherung differenzieren sich; ein Teil wird zu Eizellen, ein anderer Teil zu den Follikelzellen. In der Einstülpung sind einige grössere primitive Eizellen o sichtbar. Links sind drei bereits isolierte Eizellen, rechts zwei dicht aneinander gelagerte wiedergegeben.

Fig. 15. Menschliches Ei von 12 Tagen, äussere Ansicht des uneröffneten Eies (nach Thomson), natürl. Grösse.

Fig. 16. Menschliches Ei von 15 Tagen, geöffnet (natürl. Grösse); im oberen rechten Teile liegt der kleine Embryo, der in vergrössertem Maafsstabe in Fig. 2 Taf. II bereits abgebildet wurde.

Tafel XIII.

Fig. 1. Uterus eines wenige Tage alten Mädchens in dorsaler Ansicht. Die hintere Wand der Vagina ist fortgenommen, um das Orificium externum uteri zu zeigen. Der linksseitige Eierstock ist nach unten heruntergezogen. Die Blase ist dicht über dem Beginn der Urethra durchschnitten.

Fig. 2. Frontal an der linken Seite geöffneter Uterus des vorigen Präparates; die Hälften sind auseinander geschlagen, um die Faltenbildung im Innern und das Verhältnis des Corpus zur Cervix zu zeigen. Der Körper erscheint kurz, die Cervix lang. Von der gleichfalls geöffneten Scheide ist nur ein Theil gezeichnet.

Fig. 3. Ovarium einer 25-Jährigen. Die Oberfläche ist infolge der vortretenden verschiedenartigen Follikel ungleich höckerig, links neben der Mitte liegt ein Corpus luteum. Das Ovarium ist auffallend lang gestreckt.

Fig. 4. Ovarium eines Mädchens vor der Zeit der Pubertät; die Oberfläche ist noch verhältnismässig eben.

Fig. 5. Tuba Falloppiae, Nebeneierstock und Eierstock desselben Mädchens. Die Fimbrien der Tube sind frei flottierend dargestellt, das Ovarium ist etwas nach vorn unten gezogen.

Die Figuren 6—12 stellen die Bildung und Ausbreitung des Netzes und des Mesenteriums dar.

Fig. 6 giebt die Verhältnisse des Darmrohres wieder, wie sie ungefähr in der 7. Woche anzutreffen sind. Vom Magen aus setzt sich das Duodenum gebogen nach rechts fort und geht in eine Schlinge über, welche sich nach vorn zu ursprünglich in die Dotterblase fortsetzte und dann später noch eine Strecke weit in die Nabelschnur hineinragt, bis sie aus dieser in die Bauchhöhle hineingedrängt wird. Aus dem rücklaufenden Schlingenteil entsteht ein grosser Teil des Dünndarms und dann Blinddarm und Colon transversum. Das Duodenum liegt streckenweise der Bauchwand dicht an, so dass es kein Gekröse erhält; dadurch, dass sich der Magen mit der grossen Curvatur nach vorn-unten und rechts dreht, wird auch das Duodenum etwas aus seiner ursprünglichen Lage gedreht. Magen und Duodenum hängen aber nach vorn-oben (an der späteren kleinen Curvatur) durch ein Bindegewebsblatt mit der Leber zusammen, durch die Drehung wird dies zu dem taschenartigen Omentum minus. Das Omentum majus entsteht dadurch, dass sich die Bauchfellduplicatur, mit wecher der Magen von der späteren grossen Curvatur aus mit der Bauchwand verbunden ist, vergrössert und durch die Magendrehung schräg gestellt wird, sodass es vor dem Colon herunterhängt, Fig. 6 zeigt das kleine und grosse Netz mit dem Magen im Zusammenhang. Leber und das übrige Gekröse sind entfernt. In Fig. 9 ist ein Schema wiedergegeben, welches diese Verhältnisse im Medianschnitt zeigt. Das grosse Netz hängt vorne vom Magen, hinten vom

Fig. 1.

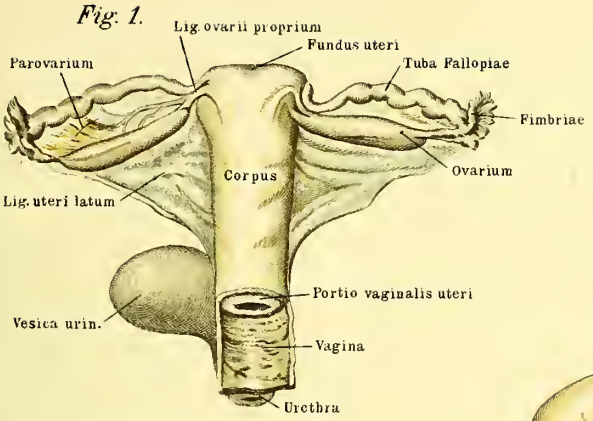


Fig. 4.

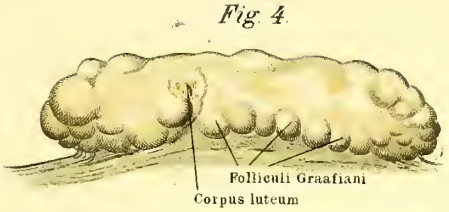


Fig. 5.

Fig. 13.

Fig. 2.

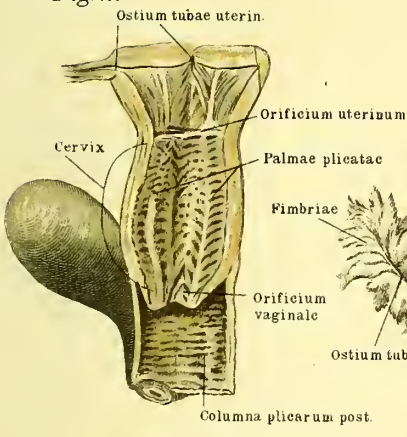


Fig. 3.

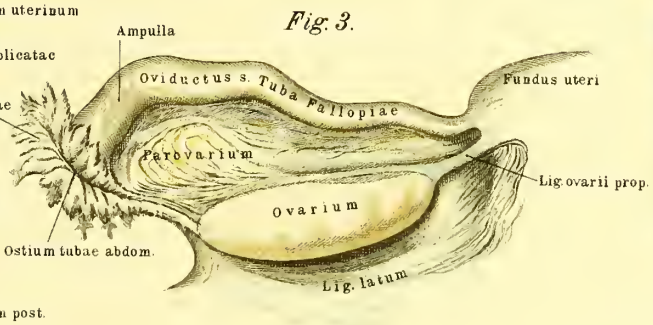


Fig. 12.

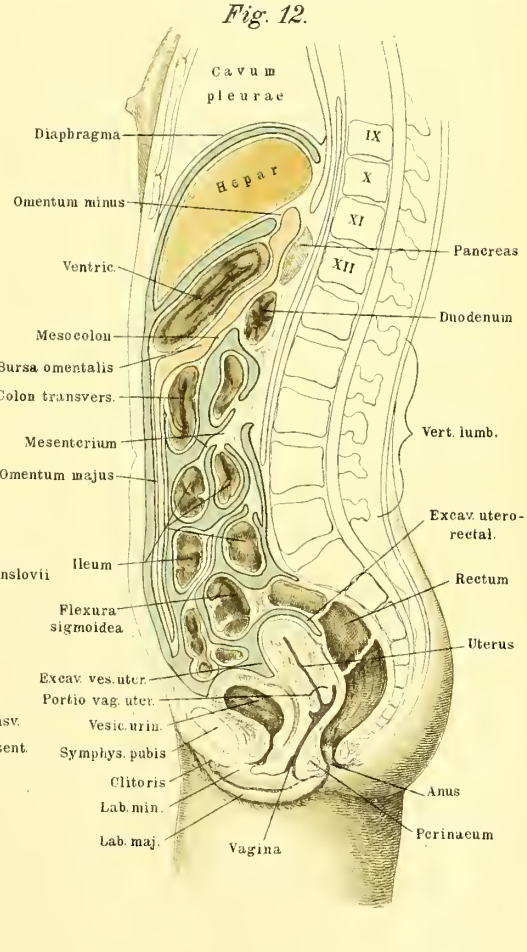


Fig. 6.

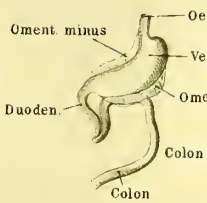


Fig. 7.

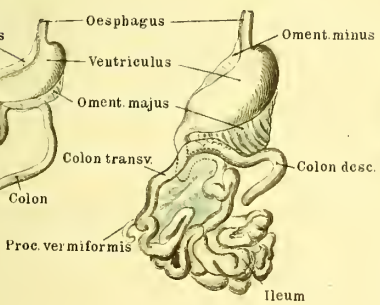


Fig. 8.

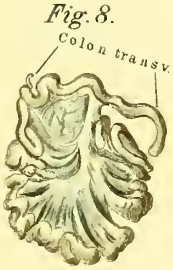


Fig. 10.

Fig. 9.

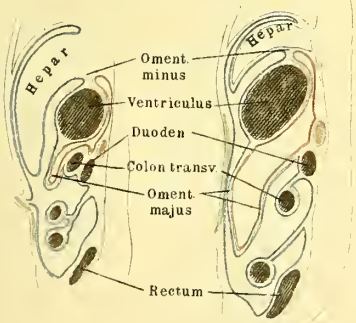
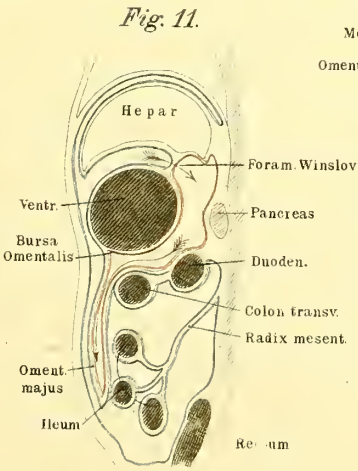


Fig. 11.



Colon und Duodenum herab, später erhält das Colon noch ein selbständiges Gekröse und dann liegt das Netz gesondert über ihm (Fig. 10), um dann schliesslich wieder mit Colon und Mesocolon zu verschmelzen — wie in Figur 11 dargestellt ist — worauf es scheint, als wäre das grosse Netz nur mit Magen und Colon in Verbindung.

Fig. 7. Der Magen mit kleinem und grossem Netz ist in seiner Lage über dem Teile des Colon gezeichnet, mit welchem das grosse Netz später in Beziehung tritt. Die Darmstrecke vom Duodenum bis zum Colon transversum ist als sekundär gewucherter Darmabschnitt aufzufassen. In der Figur ist das Gekröse nicht gezeichnet, um zunächst die mannigfachen Wendungen dieses Darmabschnittes zu zeigen. Das Präparat entstammt einem Embryo von ca. 13 Wochen.

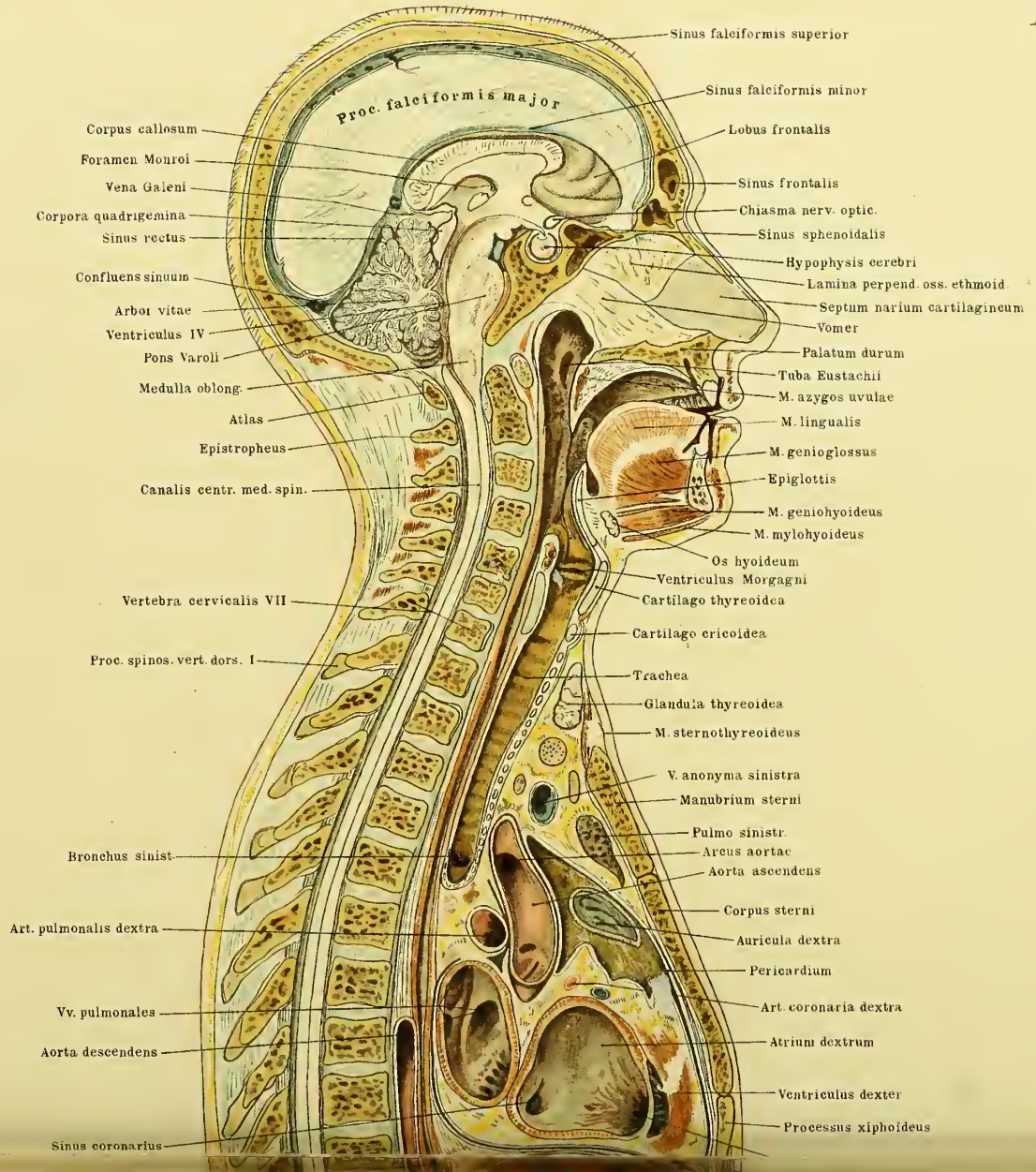
Fig. 8 lässt das Gekröse des vorigen Präparates im Zusammenhang mit dem Darme erkennen. Es schiebt sich das Mesenterium (Dünndarmgekröse) von der Radix mesenterii aus, in zahlreichen Falten zwischen alle Schlingen von Jejunum und Ileum und umhüllt so das Peritoneum diese Darmteile fast vollkommen. Mesocolon und Mesenterium sind in den Figg. 9, 10 und 11 schematisch im Schnitt dargestellt.

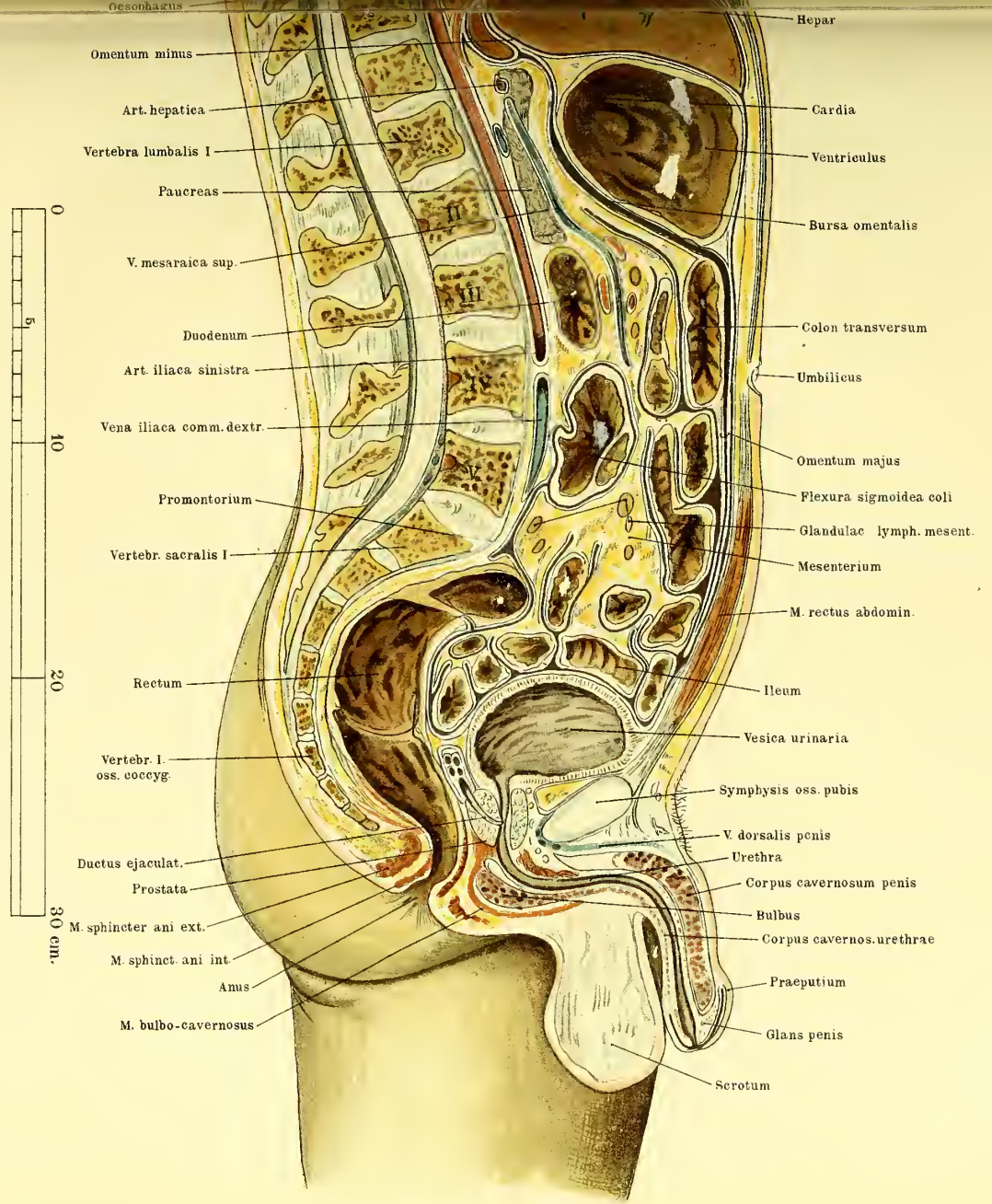
Fig. 12 giebt die Ausdehnung des Bauchfelles im weiblichen Körper wieder. Der Medianschnitt giebt kein korrektes Bild der Lagerungsverhältnisse der einzelnen Eingeweide, denn der Deutlichkeit halber sind die Darmschlingen nicht eng aufeinandergelagert gezeichnet, sondern der Bauchhöhlenraum in ihrem Umkreis ist vergrössert wiedergegeben, ebenso ist die Bursa omentalis durch gesonderten Farbenton und verstärkte Ausdehnung deutlich kenntlich gemacht.

Fig. 13 stellt einen Lymphknoten aus dem Mesenterium dar, um die Verteilung der eintretenden und ausleitenden Lymphgefässstämmchen zu zeigen; die Lymphe bewegt sich in der Richtung der Pfeile.

Tafel XIV und XV.

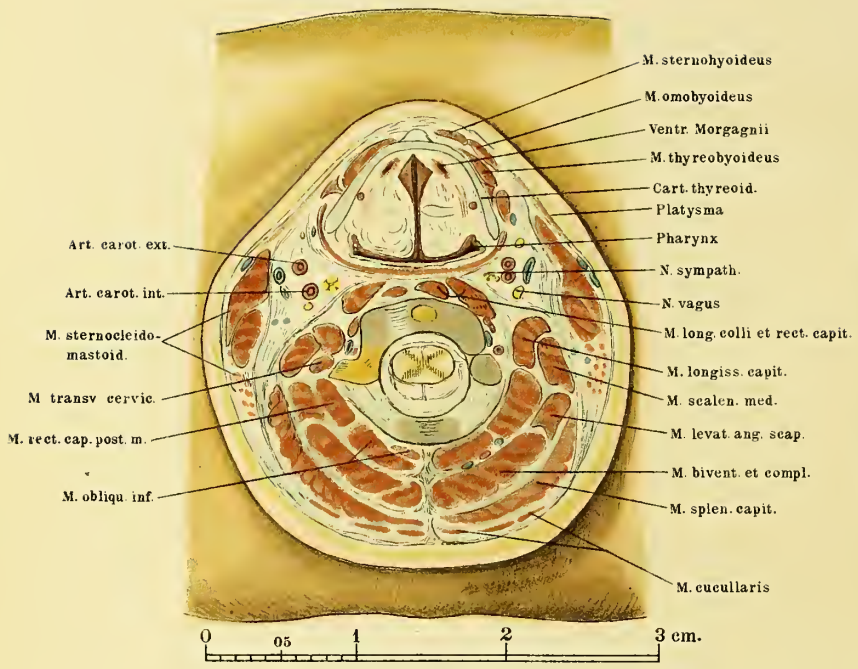
Fig. 1. Medianschnitt dureh den Körper eines erwachsenen Mannes. Der Schnitt entspricht nicht voll der Wirklichkeit, denn kein Körper zeigt einen solch durehaus ebenmässigen Bau, dass sich eine derartige Schnittebene ohne Weiteres erzielen liesse. Meist besitzt die Wirbelsäule seitliehe Ausbiegungen, sodass sie bei einem Medianschnitt nicht genau in der Symmetrieebene jedes einzelnen Wirbels getroffen wird; aber nicht allein die Wirbelsäule ist meist unregelmässig gebaut, sondern auch die einzelnen Teile des Kopfes und Halses zeigen keine volle Symmetrie; ein Gleiches gilt schliesslich noch für das Becken. Wenn daher in der Zeichnung alle Teile, welche eigentlieh auf einem Medianschnitte liegen sollen, aueh gezeiehnet sind, so geschah dies nicht ohne Sehwierigkeiten, es ist aber durchgeführt, weil die Figur Lehrzwecken dienen soll. Brustkorb und Bauchhöhle sind in den Dimensionen angegeben, wie sie beim Lebenden in aufrechter Stellung und bei mittlerem Stande des Zwerchfelles angetroffen werden. Bei der Leiche sinkt der Brustkorb ein und ebenso ändern die Baucheingeweide ihre Lagerung, das Zwerchfell steigt infolge der beträehtliehen Entleerung der Lungen weit nach oben, wodurch die über und unter ihm gelegenen Teile in geänderte Lagerung geraten. Auch eine Aufrechtstellung einer Leiche vermag die entstehenden Fehler nicht auszugleichen, weil in einem solehen Falle die Eingeweide zu weit nach unten sinken, da die Spannung der Bauchwandung, welche durch die Bauchmuskulatur ausgeübt wird, aufhört. Auf die Lagerung der Baucheingeweide hat endlich noch der Darminhalt einen ganz entschiedenen Einfluss, feste Massen sinken nach unten, Darmgase werden nach oben zu treten, was Verschiebungen veranlasst.


Sinus falciformis superior
Proc. falciformis major
Sinus falciformis minor
Corpus callosum
Lobus frontalis
Foramen Monroi
Vena Galeni
Sinus frontalis
Corpora quadrigemina
Chiasma nerv. optic.
Sinus rectus
Sinus sphenoidalis
Hypophysis cerebri
Confluens sinuum
Lamina perpend. oss. ethmoid.
Septum narium cartilagineum
Arbor vitae
Vomer
Ventriculus IV
Palatum durum
Pons Varoli
Tuba Eustachii
Medulla oblong.
M. azygos uvulae
Atlas
M. lingualis
Epistropheus
M. genioglossus
Epiglottis
Canalis centr. med. spin.
M. geniohyoideus
M. mylohyoideus
Os hyoideum
Ventriculus Morgagni
Vertebra cervicalis VII
Cartilago thyreoidea
Cartilago cricoidea
Proc. spinos. vert. dors. I
Trachea
Glandula thyreoidea
M. sternothyreoideus
V. anonyma sinistra
Manubrium sterni
Pulmo sinistr.
Bronchus sinist.
Arcus aortae
Aorta ascendens
Corpus sterni
Art. pulmonalis dextra
Auricula dextra
Pericardium
Art. coronaria dextra
Vv. pulmonales
Atrium dextrum
Aorta descendens
Ventriculus dexter
Processus xiphoideus
Sinus coronarius



Druck v. Oscar Brandstetter, Leipzig.

Fig. 1.



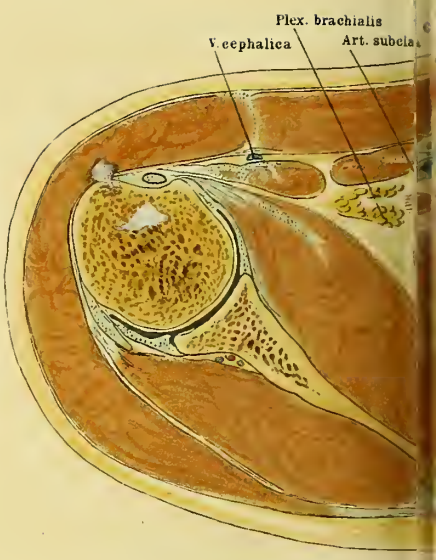
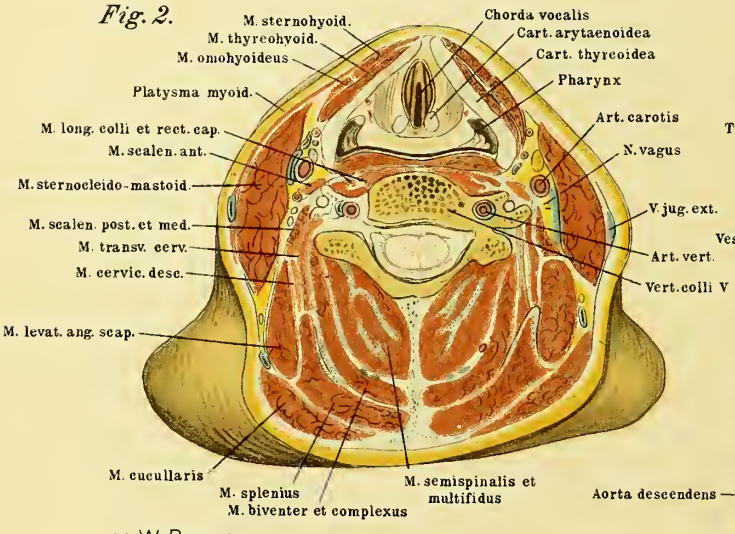


Fig. 2.



sc. W. Braune.

Fig. 5.

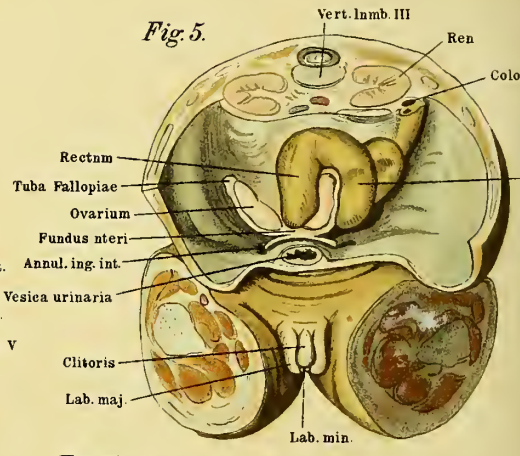


Fig. 6.

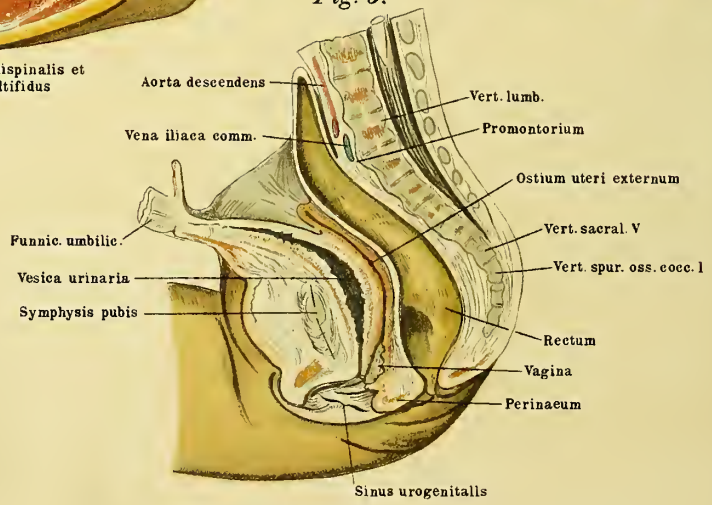


Fig. 3.

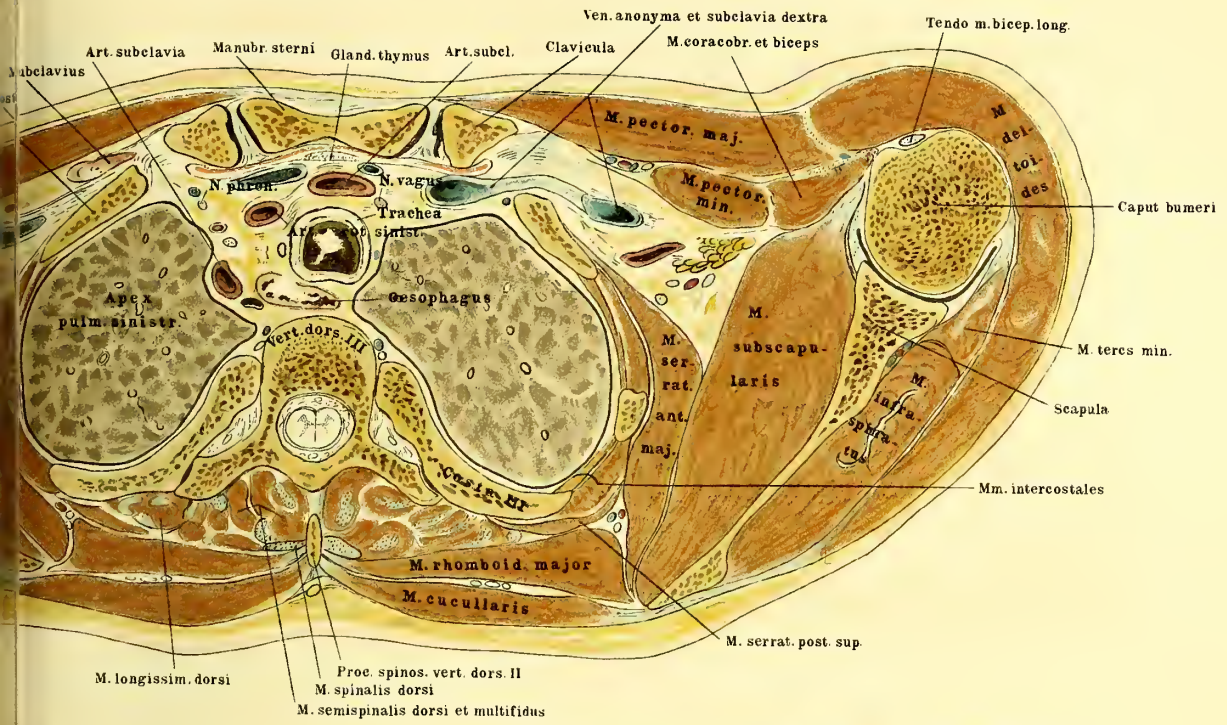


Fig. 4.

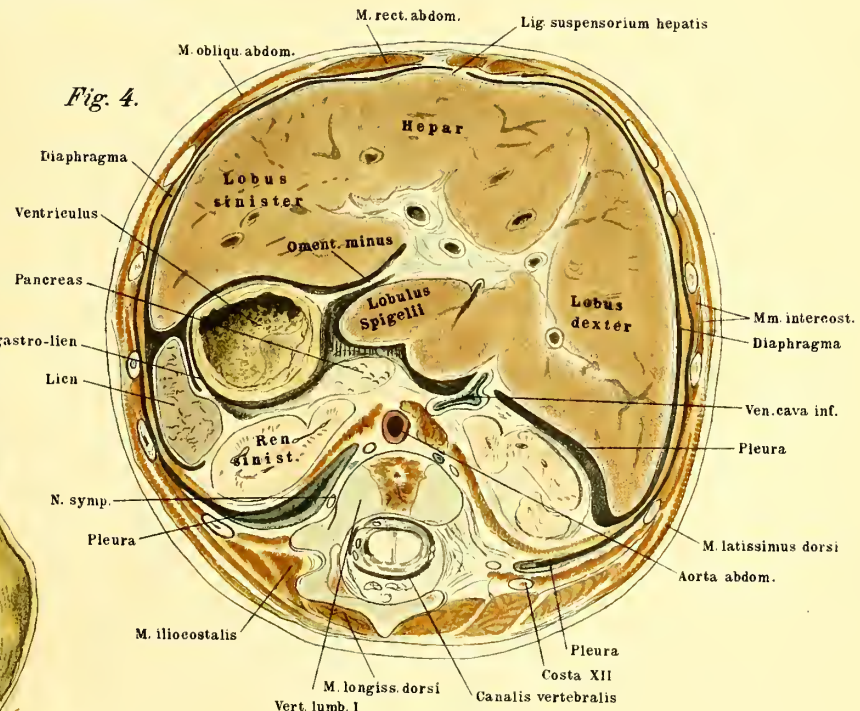
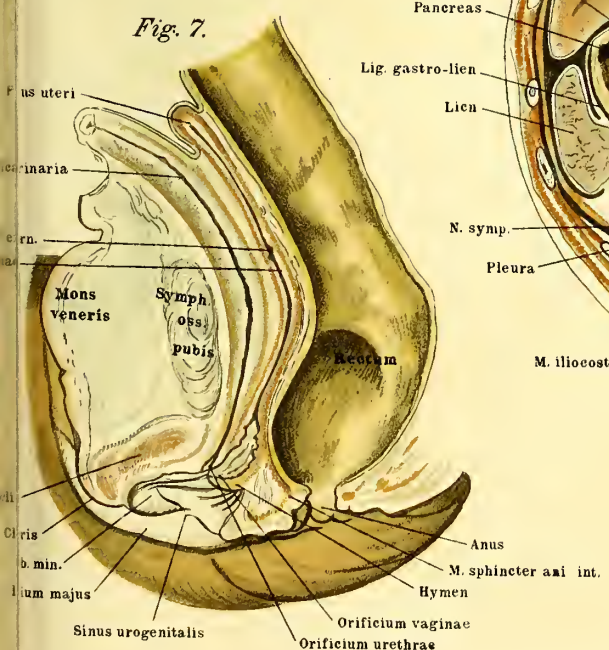


Fig. 7.



Tafel XVI und XVII.

Horizontalschnitte durch einzelne wichtige Regionen des Körpers.

Fig. 1. Schnitt durch den Hals eines sechsmonatlichen Embryo (zweimalige Vergrösserung). Der Schnitt ist dicht unter dem Kinn geführt und trifft beim Embryo — ebenso auch beim kindlichen Organismus in dem ersten Lebensabschnitt — die oberen Halswirbel, weil das Untergesicht noch sehr niedrig ist. Je mehr sich die Gesichtsknochen ausbilden, um so tiefer sinkt das Kinn und um so höher steigt im Verhältniss das Hinterhauptloch; der untere Rand des Oberkiefers und das Hinterhauptloch liegen beim Neugeborenen fast auf einer Horizontalen, während beim Erwachsenen der untere Rand der oberen Schneidezähne 1 bis 2 cm tiefer steht als der hintere Rand des For. magnum. Auch hinsichtlich des Verhältnisses von Bindesubstanz zu Muskulatur ist der Schnitt interessant; er zeigt ebenso wie die früher erwähnten Präparate ein Überwiegen des Skelettes und der sich an dieses ansetzenden Bindegewebszüge. Will man sich darüber klar werden, welche Bedeutung den Bindesubstanzen im Organismus zukommt, so braucht man nur Schnitte durch Körperteile eines Embryo zu machen. An anderer Stelle werde ich hierauf ausführlicher zurückkommen. — Der Kehlkopf ist so getroffen, dass die Morgagnischen Taschen rechts und links unter der Stimmritze sichtbar sind. Vorn liegt der Schildknorpel in seiner ganzen Breite. Pharynx und Eingang zum Kehlkopf sind noch verschmolzen, der Schluss des Kehlkopfes erfolgt ca. 1 mm weiter unten.

Um den Vergleich mit einem unter dem Kinn geführten Horizontalschnitt beim Erwachsenen zu geben, ist in

Fig. 2 der von Braune in seinem topograph. Atlas mitgeteilte Schnitt (vergl. daselbst Taf. V, Fig. 2) in $^1/_2$facher Verkleinerung zur Vergleichung beigegeben. Der Schnitt geht durch die Incisura thyreoidea und trifft den fünften Halswirbel am unteren Rande. Diesem entsprechend finden wir hier die Muskeln, welche den Wirbeln aufgelagert sind, in wesentlich anderer Anordnung. Die Art. carot. comm. welche im oberen Schnitte nicht mehr als solche getroffen ist, liegt hier frei. Das Verhalten derselben beim kindlichen Halse ergiebt sich aus den beiden Figuren wohl ziemlich deutlich. Bemerkenswert ist noch die abweichende Lagerung des Nerv. vagus in den beiden Schnittebenen.

Fig. 3. Schnitt durch den obersten Rand des Sternum; es sind die Schultergelenke getroffen und die Schulterblätter jederseits dicht unterhalb der Crista scapulae. Der rechte Arm liegt nicht in normaler Lage, sondern ist nach vorn gerollt, die Schulterecke ist ebenfalls nach vorn gedreht, wodurch die Scapula um einen nicht geringen Winkel aus ihrer Neigung gebracht ist. Der dritte Brustwirbel ist an seiner oberen Fläche angeschnitten. Von den Lungen sind die Spitzen durchschnitten. Die grossen Gefäfsstämme sind betreffs ihrer Lagerung leicht verständlich. Die Ven. anonyma dextra ist gerade dort getroffen, wo sie über dem Sternalende der

ersten Rippe hingeht. Das vor ihr gelegene Ende der rechten Clavicula zeigt eine andere Neigung als das linksseitige, weil bei Einwärtsdrehung der Schulter die Clavicula um das Sternalgelenk gedreht wird. — Auffallend erscheint die beiderseits verschiedene Ausbildung der Sehnen, welche nicht etwa auf den verstärkten Gebrauch des rechten Armes zurückzuführen sind, denn ich finde diesen asymmetrischen Bau bereits bei Embryonen des vierten Monats angedeutet und stark ausgeprägt bei älteren Embryonen und Neugeborenen. Dass es nicht nur Modesache ist, wenn wir den rechten Arm stärker gebrauchen, lehrt die Entwickelung der Muskulatur; auf diese Verhältnisse komme ich ebenfalls in einer anderen anatomischen Arbeit zurück.

Fig. 4. Schnitt durch den Bauch eines fünfmonatlichen Embryo. Der Schnitt lässt sich mit dem vergleichen, welchen Henle in seinem anatomischen Atlas vom Neugeborenen giebt. Da der Schnitt genau zwei Mal vergrössert ist, so zeigt es sich, dass der Durchmesser des Körpers vom fünften Monat bis zur Geburt um das Doppelte anwächst. — Die Schnittfläche ist die untere, man sieht also in den Magen, welcher dicht unter der Cardia getroffen ist, hinein. Vergleicht man diesen Schnitt mit gleich hohen beim Erwachsenen, so treten ganz auffällige Unterschiede zu Tage. Die Nieren ragen noch mit ihren oberen Rändern bedeutend höher hinauf, ebenso liegt das Pancreas höher. Die Leber zeigt den schon früher erwähnten beträchtlichen Umfang. Die Wirbelsäule ist im Verhältniss schwach entwickelt, ebenso tritt die Muskulatur zurück. Die Pleurahöhle senkt sich links tief hinter die Niere herunter, rechts ist sie weniger tief entwickelt. Das Zwerchfell ist in den Intercostalräumen verdickt.

Fig. 5. Die weiblichen Geschlechtsorgane eines fünfmonatlichen Embryo in natürlicher Grösse. Die Bauchhöhle ist durch einen Querschnitt, welcher nur 4 mm unter dem der Fig. 4 geführt wurde, geöffnet. Eingeweide und vordere Bauchwand wurden entfernt, dadurch wurde die Harnblase in ihrem Spitzenteile angeschnitten, dieselbe erstreckt sich, wie aus Fig. 6 hervorgeht, bis zum Nabelstrang. Die Oberschenkel (welche ja beim Embryo in Beugestellung sind) wurden durch senkrecht gegen dieselben geführte Schnitte entfernt. Zwischen ihnen treten nun die äusseren Geschlechtsorgane hervor. Ein Unkundiger würde einen männlichen Embryo vermuten, so beträchtlich ist die Clitoris entwickelt, neben welcher die grossen Schamlippen stark hervortreten, während die kleinen Schamlippen als zwei Spitzchen unter der Clitoris vorsehen. Das Präputium clitoridis ist noch nicht entwickelt, es entsteht später, sobald sich die Clitoris zurückzieht; die Falte, welche das Präputium bildet, ist leicht angedeutet. Die inneren Geschlechtsorgane liegen recht interessant. Von den inneren Leistenringen gehen zwei Stränge parallel mit der Blasenwölbung zum Fundus uteri. Diese Stränge sind die Ligg. lata; sie entsprechen dem Gubernaculum Hunteri, welches Seite 32 erwähnt wurde. Von ihren Ansatzstellen am Uterus aus erheben sich zwei Stränge nach oben, es sind die Oviducte, von denen der rechte (links in der Figur) schwach gekrümmt ist, während der linke starke Krümmung zeigt. Über den Oviducten treten die Ovarien breit zu Tage. Später steigt der Uterus in die Höhe und dadurch senken sich dann die Ovarien scheinbar hinter ihm nach unten. Die Bezeichnung »Descensus ovarii« ist also keineswegs korrekt. Das linke Ovarium liegt mit der gleichseitigen Tuba Falloppiae fest in die Schlinge eingefügt, welche zwischen Rectum und Flexura iliaca auftritt. Die letztere ist übrigens der hinteren Bauchwand auch noch sehr angelagert. Später senken sich die Fimbrien, weil der Uterus mit den ansitzenden Teilen steigt.

Fig. 6. Medianschnitt durch das Becken des obigen Embryo ($^1/_2$fach vergr.). Der Uterus lag nach der rechten Körperseite, sodass durch einen besonderen Schnitt sein oberer Teil präparirt werden musste. Für diese eigenartige Abweichung nach der Flexura iliaca hin kann ich z. Z. keine ausreichende Erklärung finden. In der Wirbelsäule ist die Chorda dorsalis noch der ganzen Länge nach als heller Strich kenntlich; sie liegt ventralwärts vor der Mitte der Wirbelkörper. Die Blase ist langgestreckt und dickwandig, das Rectum erscheint weit aufgetrieben. Zwischen diesen beiden Teilen liegt nun der auf dem Längsschnitt dünne und schlanke Uterus mit samt der Scheide, welche am unteren Ende eine Erweiterung zeigt. Vor der Blase befindet sich die Symphyse und vor dieser ein mächtiges Bindegewebspolster, welches später zum Mons veneris wird. Die speziellen Verhältnisse ergeben sich aus

Fig. 7. Vordere Beckenpartie des vorigen Präparates in dreifacher Vergrösserung. Die Grenze zwischen Uterus und Vagina ist eben kenntlich durch eine ganz schwache Querfalte, welche die Stelle des späteren Portio vaginalis markiert. Der Uterus ist dünnhäutig, fast noch dünnwandiger als die Vagina. Letztere ist auffallend lang; unten erweitert sie sich und mündet mit der Uretra gemeinsam in einen kurzen Sinus urogenitalis, welcher durch scharf ausgeprägte Längsfalten charakterisiert ist. Von vorn her erstreckt sich gegen den Sinus urogenitalis zu eine weitere Falte, welche an der Clitoris endet und durch ihre Weiterbildung die kleine Schamlippe erzeugt. Die grosse Schamlippe erstreckt sich als mächtiger Wulst vom Perinaeum bis zum Mons pubis. Auf ihrem vorderen Teile liegt die verhältnismässig ganz beträchtliche Clitoris. Der Schwellkörper derselben ist bereits angelegt; die Glans tritt weit hervor. — Das Perinaeum scheint sich beim weiblichen Körper zurückzuziehen, während beim Männchen durch Verwachsung der unteren Ränder der Geschlechtsfalte (in diesem Fall entsprechen sie den grossen Schamlippen) das Scrotum entsteht. (Das Corpus cavernosum urethrae scheint sich auch im weiblichen Körper anzulegen.) Dadurch, dass das Perinaeum zurückbleibt, schiebt sich vor der Scheidenöffnung eine dorsal gelegene Falte her, welche auf unserm Präparat schr schön entwickelt ist und später das Hymen bildet.

Tafel XVIII.

Querschnitte durch die obere Extremität. Zur Orientierung ist der rechte Arm, dem die Schnitte entnommen sind, in der betreffenden Lagerung als Umrisszeichnung beigefügt. Die einzelnen Querlinien geben die Schnittebenen an. Die obere Schnittfläche ist in Fig. 2 dargestellt und so in der Zeichnung gestellt, als ob der Arm senkrecht vor dem Beschauer hing und letzterer voll auf die Schnittfläche blickte. Die folgenden Schnitte sind so gezeichnet, als schnitte man von dem in gedachter Stellung senkrecht hängenden Arm Teile in den angegebenen Ebenen herunter und betrachtete dann die nach oben gekehrte (proximale) Schnittfläche. Die Zeichnungen können andererseits auch als distale Schnittflächen beim linken Arme gelten; eine solche Fläche würde je der freien Seite eines Amputationsstumpfes entsprechen. Die beigegebenen Maafsstäbe geben die Grössenverhältnisse genau an.

Es muss noch vorausgeschickt werden, dass auf all' den Schnitten, welche von Arm und Bein gezeichnet wurden, die jedesmaligen Streckmuskeln in hellem Tone, die Adductoren, Pronotoren u. s. w., in mittleren Tönen und die Beugemuskeln in dunklem Tone gehalten sind. Dadurch tritt die Gruppierung sofort hervor und ich hoffe das Verständnis für die oft so komplizierten Lagerungsverhältnisse wird so am ehesten erlangt.

Fig. 2. Schnittfläche, welche den Arm von der Schulter trennt. Der Schnitt geht von der Achselhöhle aus um ein Geringes lateralwärts nach oben, sodass er die Gelenkpfanne durchschneidet und vom Gelenkkopf nur ein ganz peripheres Knorpelscheibchen lostrennt. Zum Verständnis dieses Schnittes ist der Horizontalschnitt Fig. 3 Taf. XVI und XVII hinzuzuziehen. Da die Funktionen der einzelnen Muskeln nicht rein sind, so ist es auch nicht möglich, dieselben gruppenweise zusammenzufassen. Der Deltoides hebt den Arm, der Supraspinatus unterstützt ersteren und wirkt als Kapselspanner. Der Infraspinatus und Teres minor rollen den Arm nach hinten. Subscapularis rollt den Arm einwärts. Der Biceps brachii, dessen Köpfe wir im folgenden Schnitt antreffen, beugt den Arm. Der Pectoralis major zieht den Arm an den Brustkorb. Der Latissimus dorsi, welcher noch auf Acromion und Clavicula angeheftet ist, bewegt das Schulterblatt nach rückwärts und wirkt so indirekt auf die Armbewegung ein.

Fig. 3. Schnitt durch die Mitte des Oberarms (Ebene 1 der Fig. 1). Die Gruppierung der Muskeln ist einfach, weil nur Beugung und Streckung erzielt werden müssen.

Fig. 4. Schnitt über dem Ellbogengelenk. Von den Mm. biceps und triceps sind nur die Sehnen sichtbar, hingegen ist der Brachialis internus noch mit kräftiger Muskelmasse vorhanden. Eine Sonderung der Extensoren und Flexoren ist zu bewerkstelligen, dazu kommt aber noch der Pronator teres als typischer Armmuskel,

Fig. 1.

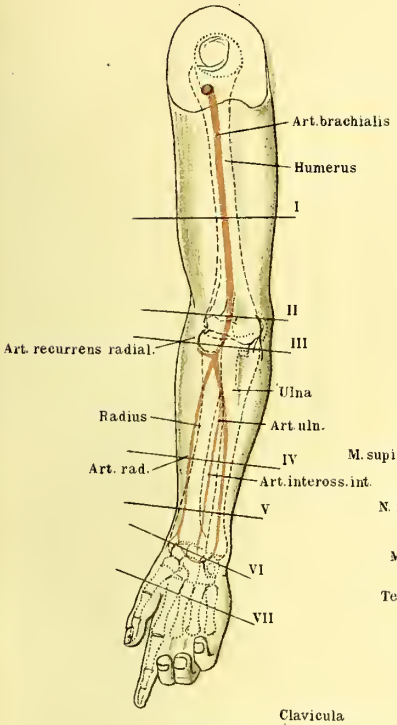


Fig. 5.

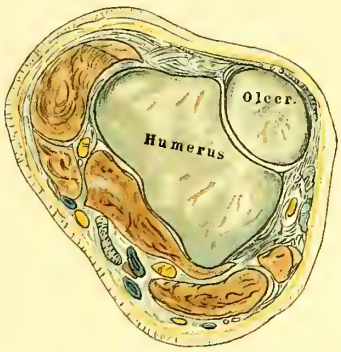


Fig. 4. II

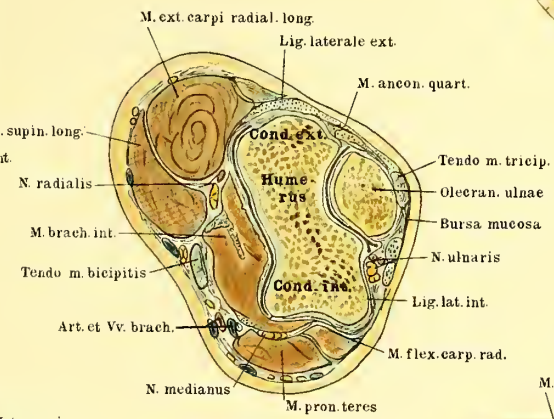


Fig. 2.

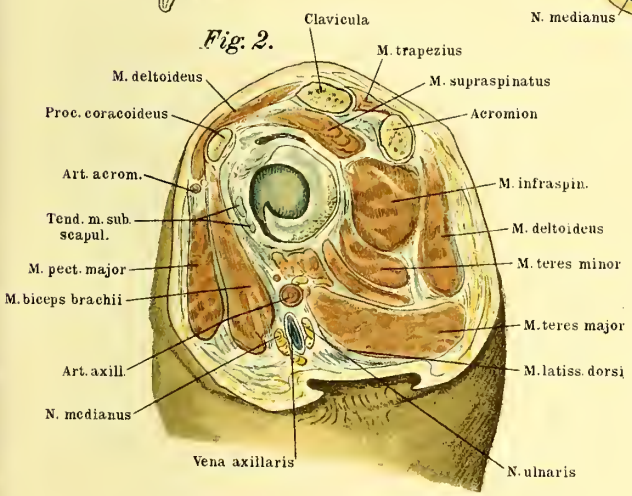


Fig. 6. III

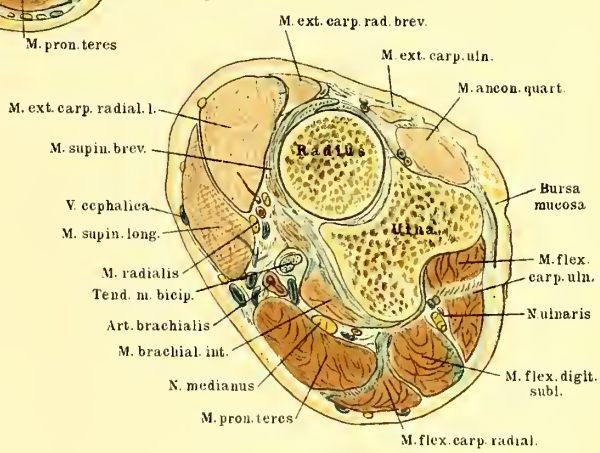


Fig. 3. I

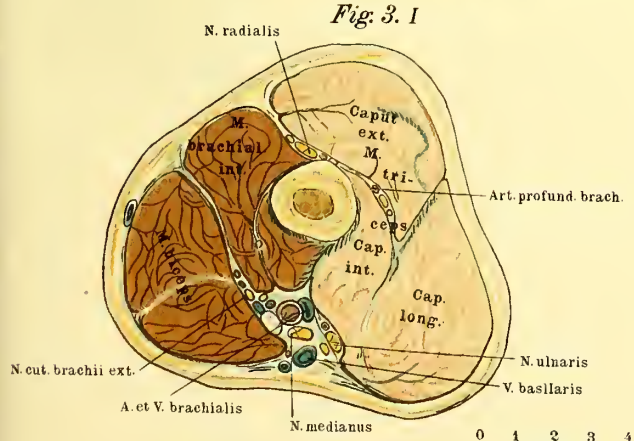
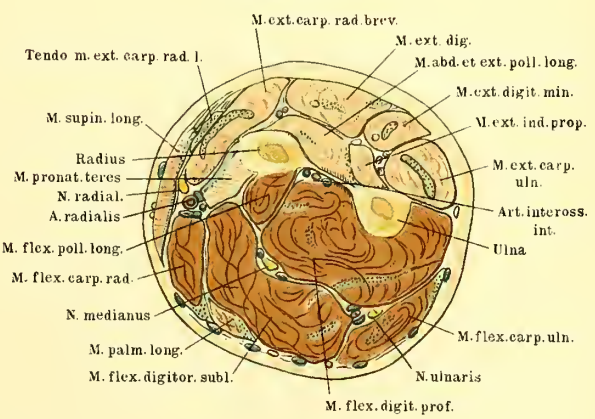
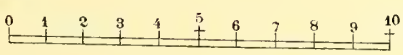


Fig. 7. IV





welcher ausser einer Beugung des Vorderarms auch eine Drehung des Radius (Pronation der Hand) bewirkt.

Fig. 5 giebt einen in gleicher Höhe befindlichen Schnitt durch den Arm eines 6monatlichen Embryo wieder. Der Schnitt ist im Umriss auf die Grösse des vorigen gebracht. Es tritt die geringe Entwickelung der Muskulatur im Verhältnis zu den sehr ausgedehnten Skelettmassen (Knorpel) hervor. Die Formen der Skelettstücke sind noch weich und rund, sie werden erst durch den Muskelzug und die fortschreitende Verkalkung modelliert (Vergr. $3^1/_2$fach).

Fig. 6. Schnitt nach III der Fig. 1. Es sind Ulna und Radius unterhalb des Gelenkes getroffen. Das Capitulum radii tritt als kreisrundes Scheibchen auf. Der M. brachialis int. setzt bereits seine breite Endsehne an. Die Beuge- und Streckmuskeln lassen sich gut gruppieren. Die grossen Gefässe beginnen sich zu teilen. — Der Nervus medianus senkt sich zwischen die Beugemuskeln, nachdem er den M. pronator teres durchsetzt hat.

Fig. 7. Schnitt durch die Mitte des Unterarms (Fig. 1, Ebene IV). Die Muskulatur kompliziert sich nun mehr und mehr, weil die mannigfachen Extensoren und Flexoren für die Finger zur Entfaltung gelangen. Pronator teres und Supinator longus sind als Muskeln mit gesonderten Funktionen neben den beiden Hauptgruppen zu beachten.

Anmerkung: Auf Seite 40, Zeile 10 v. u. ist durch Versehen des Setzers eine Zeile Manuskript übersprungen, es muss der Satz folgendermassen lauten:

. . . . . Der Latissimus dorsi zieht den Arm gegen den Rücken zu, der Trapezius, welcher noch . . . . .

Tafel XIX.

In den Figuren 1—3 sind noch Schnitte durch den Unterarm dargestellt, welche sich auf die Ebenen V, VI und VII der Fig. 1 Tafel XVIII beziehen.

Fig. 1. Schnitt durch das untere Drittel des Unterarms. Es treten zahlreiche Muskeln und noch zahlreichere Sehnen zu Tage, neben den Extensoren liegt der Abductor pollicis long.; unter der Flexorengruppe erscheint der Pronator quadratus. Die Verteilung der Nerven und Gefässe ist leicht ersichtlich. Die Art. radialis liegt direkt unter der oberflächlichen Fascie.

Fig. 2. Schnitt durch die erste Reihe der Handwurzelknochen, vom Radius ist noch ein Teil getroffen. Die Fleischmassen sind verschwunden, die Sehnen gruppieren sich, um ihre Anheftestellen möglichst vorteilhaft zu erreichen. Die der Extensoren liegen am Handrücken und an der Daumenseite. Sie besitzen sechs verschiedene Sehnenscheiden, welche allerdings insgesamt von den gleichen Bindegewebsmassen umhüllt werden. Die Flexoren — welche ja bedeutend grössere Leistungen auszuüben haben — erscheinen fest gedrängt von einem gemeinsamen Bindegewebe eng eingeschlossen und nur der Flex. carpi radialis nimmt eine isolierte Stellung ein.

Fig. 3. Schnitt durch die Mittelhandknochen. Zwischen den Knochen sind die Mm. interossei ausgebreitet. Die Sehnen haben sich den Fingern entsprechend verteilt; an den Sehnen der Flexoren sind die Insertionsstellen der Mm. lumbricales sichtbar. Die Gefässe lassen zahlreiche Ästchen für die Finger erkennen.

Die Figuren 4, 5, 6, 7 beziehen sich auf die untere Extremität.

Fig. 4 stellt das rechte Bein in Streckstellung dar. Die auf dieser und der folgenden Tafel befindlichen darauf bezüglichen Figuren sind ebenso zu deuten wie die entsprechenden des Armes (vergl. Seite 40). Das Bein ist durch einen Schnitt schräg von der Innenfläche lateralwärts nach oben durch das Hüftgelenk losgetrennt gezeichnet. Die Schnittfläche, welche in Fig. 5 dargestellt ist, wurde nach W. Braune modifiziert gezeichnet.

Fig. 6. Schnitt durch den obersten Teil des Oberschenkels in der Ebene A der Fig. 4. Der Glutaeus max. ist noch mit einigen Bündeln auf dem Schnitt. Kräftige Muskelmassen haben wir vorn (links) in den Extensoren und an der medialen (untern) Seite in den Adductoren vor uns, während die Gruppe der Flexoren nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtmuskulatur ausmacht, weil sie kurz unter ihren Ursprungstellen geschnitten ist. Bemerkenswert sind die mächtigen Sehnen und Bindegewebsmassen, welche zwischen Glutaeus maximus und dem Vastus externus ausgespannt liegen.

Fig. 7. Schnitt durch die Mitte des Oberschenkels. Auf diesem Schnitt haben die Streckmuskeln ihre grösste Ausdehnung erlangt, die Adductoren nehmen bereits an Masse ab, während die Flexoren an Volumen gewonnen haben. Sartorius und Graeilis sind nahe an einander gerückt.

Fig. 1. V.

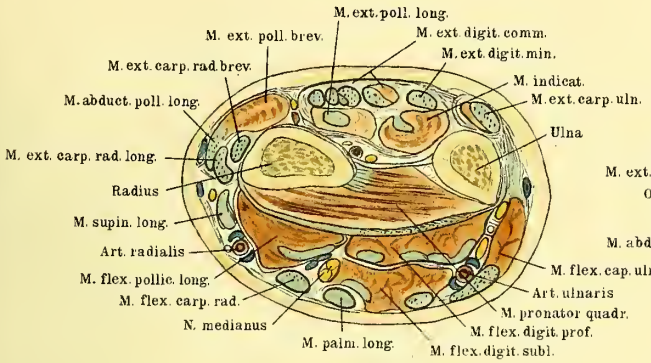


Fig. 2. VI.

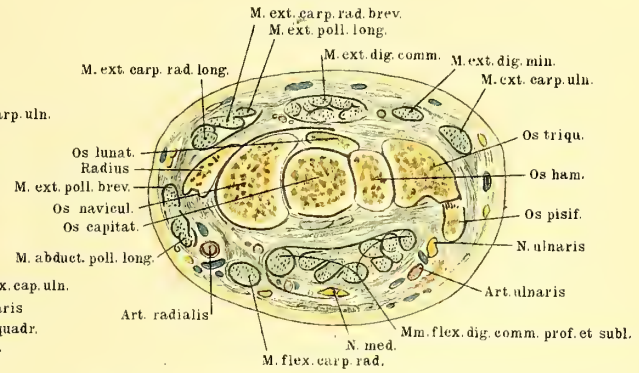


Fig. 3. VII.

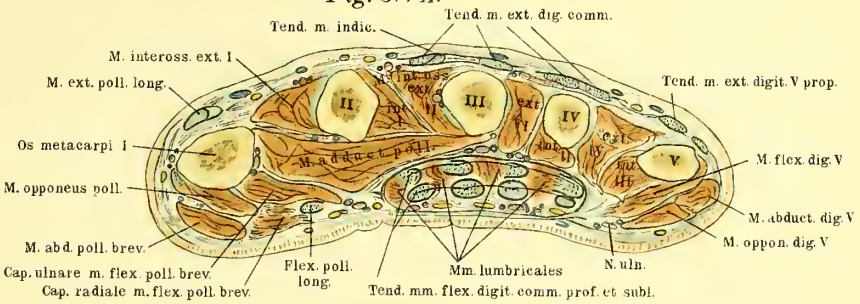


Fig. 4.

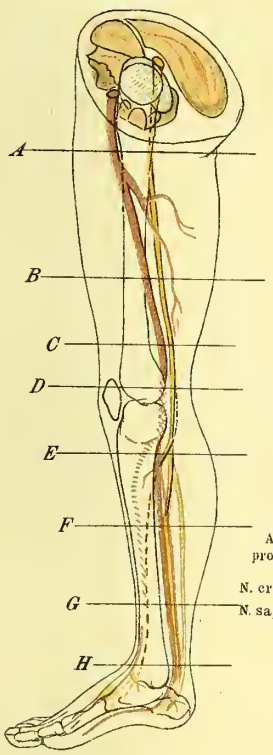


Fig. 6. A.

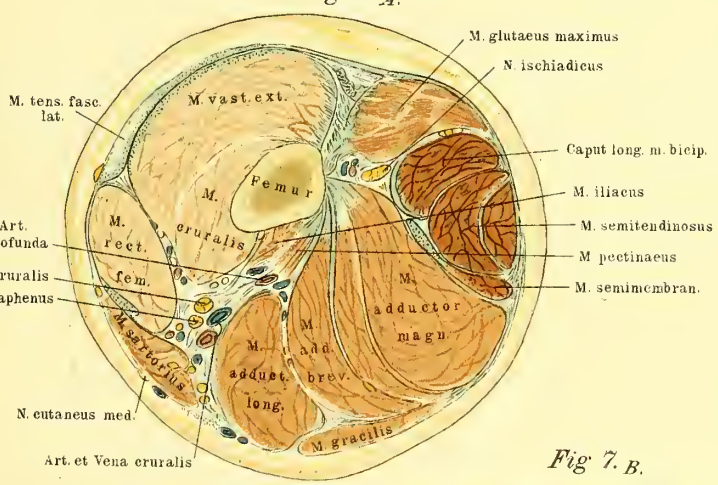
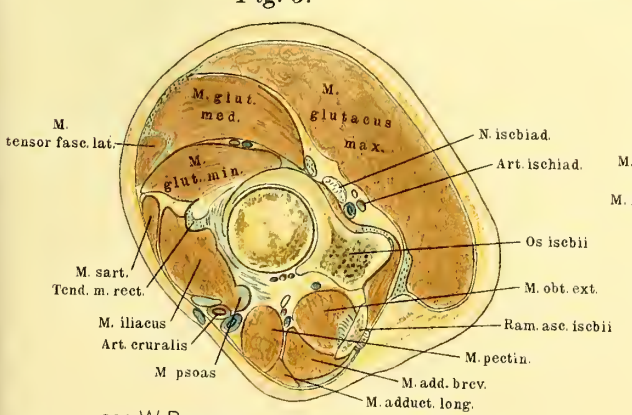
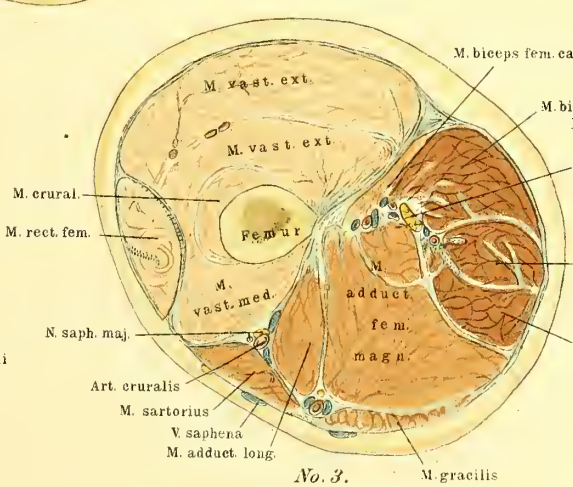


Fig. 5.



sec. W. Braune.

Fig. 7. B.



No. 1.

0 5 10 15 20 cm.

ad Fig 5

No. 2.

0 1 2 3 4 5 cm.

ad Figg. 1, 2, 3

No. 3.

0 5 10 15 cm

ad Figg. 6, 7

Fig. 1. C.

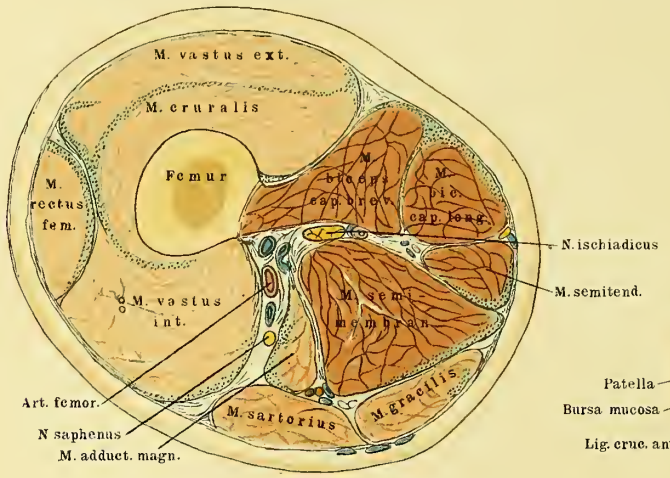


Fig. 2. D.

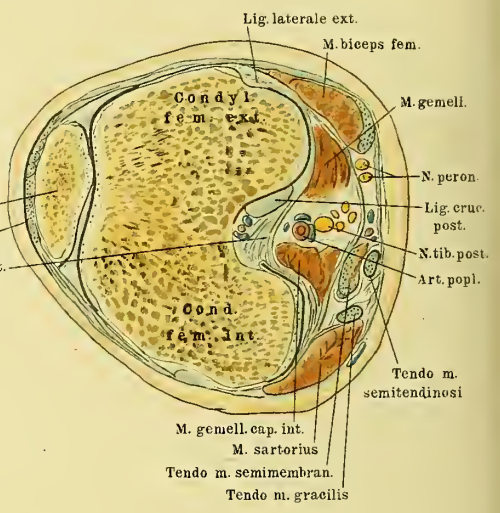


Fig. 3. E.

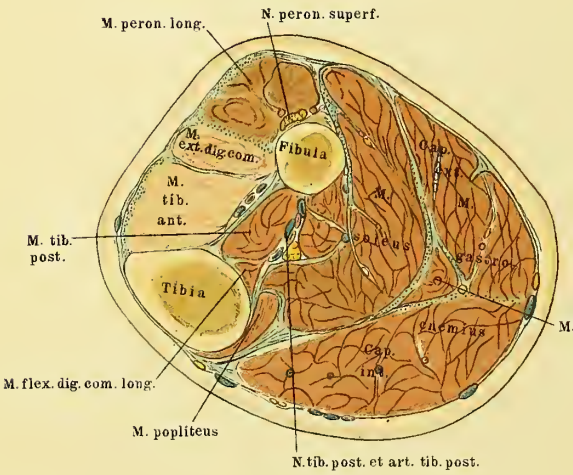


Fig. 4. F.

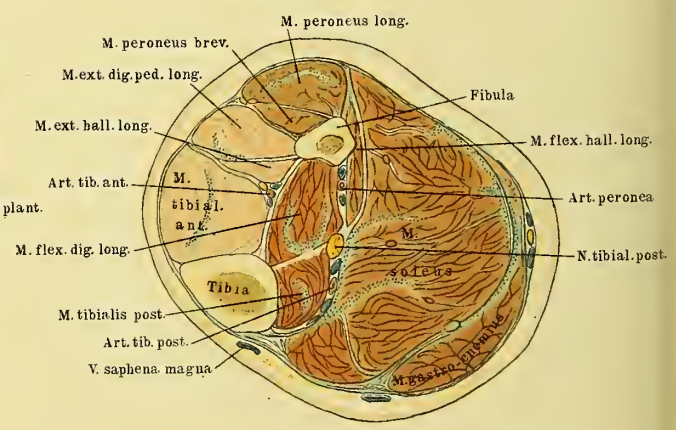


Fig. 5. G.

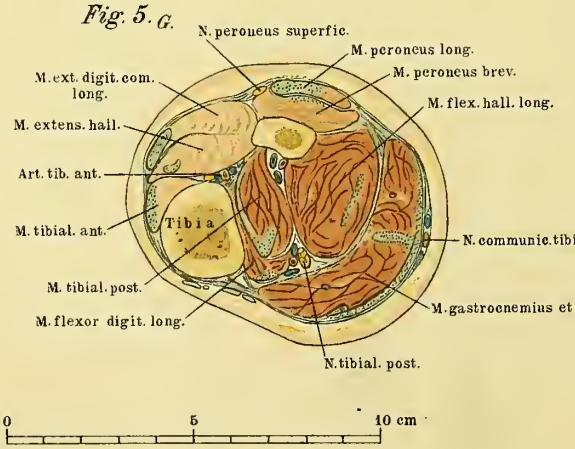
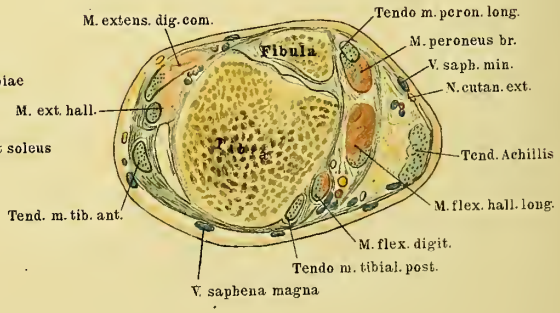


Fig. 6. H.



Tafel XX.

Es sind auf dieser Tafel Schnitte durch die untere Extremität zusammengestellt, welche sich ebenfalls auf die Fig. 4 Tafel XIX beziehen. Der Mafsstab ist etwas grösser genommen als bei den zwei letzten Figuren der vorigen Tafel; bezüglich der einzelnen Ursprünge und Insertionsstellen gehören diese Schnitte zusammen.

Fig. 1. Schnitt durch den unteren Teil des Oberschenkels (Ebene C, Fig. 4, Tafel XIX). Die Extensoren beginnen ihre Endsehnen auszudehnen, die Adductoren sind nur noch durch den Add. magnus und Gracilis vertreten. Der Sartorius schiebt sich mit dem medianen Winkel vor den Gracilis. Die Flexorengruppe ist noch ziemlich ausgebreitet, fängt aber auch an sehnig zu werden. Die Art. femoralis hat sich mit den sie begleitenden Venen durch die letzte grosse Spalte, welche zwischen Femur und Adduct. long. besteht, hindurchgeschoben, um dann zur Kniekehle herabzusteigen.

Fig. 2. Schnitt durch die Patella und die Condylen des Femur. Am Knie tritt eine bemerkenswerte Änderung hinsichtlich der Muskulatur ein. Die Streckmuskeln haben sich in ihrer Endsehne vereinigt, letztere überzieht die vordere Fläche der Kniescheibe, um sich dann als Lig. patellae weiter fortzusetzen. Vom Sartorius und Biceps liegen noch Fleischmassen neben den Condylen. Es erscheinen die Köpfe des Gastrocnemius und die Sehne des M. peroneus, ferner der M. plantaris am Condylus externus.

Fig. 3. Schnitt im oberen Drittel des Unterschenkels. Von den Muskeln, welche am Oberschenkel entspringen, sind die Mm. gastrocnemius und plantaris nunmehr zu bedeutender Mächtigkeit gelangt, während alle anderen Muskeln, welche an dem Oberschenkel entspringen, verschwunden sind. Was diese Region des Beines charakterisiert, ist die mächtige Entfaltung der Wadenmuskulatur, welche ja den Fuss streckt. Die Beugung des Fusses nach oben wird durch einige an der Vorderseite gelegene Muskeln bewirkt; lateralwärts neben diesen lagern die Mm. peronei, man darf sich durch ihre Lage am vorderen Unterschenkelteil nicht über die Bestimmung ihrer Funktionen täuschen lassen, denn ihre Sehnen verlaufen hinter dem Knöchel her (Fig. 7), um dann bekanntlich an Fusswurzel- und Mittelfussknochen plantar zu enden. Neben der Streckung bewirken die Mm. peronei auch eine Abduction des Fusses. Der Tibialis posticus wirkt als Streckmuskel und als Heber des inneren Fussrandes. Der M. popliteus wirkt als Beuger und Einwärtsdreher des Fussrandes.

Fig. 4. Der im unteren Drittel des Unterschenkels geführte Schnitt zeigt die Abnahme der Bäuche des Gastrocnemius, dafür aber eine Zunahme des Volumens des M. soleus, der sich jetzt breit von der lateralen nach der medialen Fläche der Wade hin erstreckt. Im Innern weist der M. soleus einen ziemlich komplizierten Bau auf, es hängt dies mit den ausgedehnten Ursprungsstellen und der schliesslichen

Verschmelzung mit dem Gastrocnemius zusammen; die Zugwirkung des M. soleus geht in der Richtung nach oben, seine Fasern verlaufen aber convergierend gegen die Ferse zu, müssen also in ihren Wirkungen durch verschiedene Sehnenapparate unterstützt werden. Zu bemerken sind in den Wadenmuskeln die zahlreichen Gefässe.

Fig. 5. Im untern Teile des Unterschenkels, aus welchem dieser Schnitt genommen ist, zeigen die Muskeln schon die Bildung der kräftigen Endsehnen. Die Sehnenmasse der Wadenmuskeln steigt als Achillessehne zur Ferse herab; die Schnitte zeigen, dass die sehnigen Teile vom lateralen Unterschenkelabschnitt nach der Mittellinie herunterziehen, dass schliesslich die Achillessehne etwas medianwärts liegt (Fig. 6). Charakteristisch ist an der Fig. 5 noch das Verhalten der Mm. peronei, welche ganz an die laterale Seite der Fibula gerückt sind.

Fig. 6. Schnitt durch die Knöchelgegend des Unterschenkels. Es treten nur noch geringe Fleischmassen auf, dafür aber umsomehr Sehnen, welche noch durch kräftige Bindegewebsbänder in ihren Funktionen unterstützt werden, wie dies bereits Seite 16 geschildert wurde.

Die Muskulatur der Extremitäten, welche in den Erläuterungen zu den letzten Tafeln hauptsächlich Berücksichtigung erfuhr, ist keineswegs so fest ausgeprägt, wie es wohl den Anschein gewinnt. Allerorts treten bei verschiedenen Individuen mehr oder minder grosse Verschiedenheiten hervor, die wohl zum grössten Teil aus dem wechselnden Gebrauch, den die verschiedenen Individuen von ihren Extremitäten machen, erklärbar sind. Ein Schmied wird eine andere Armmuskulatur und anders modellierte Armknochen besitzen als ein Gelehrter, welcher seit seiner Jugend kaum die Armmuskulatur zu Kraftanstrengungen heranzog. Die Muskulatur ist aber auch bei Mann und Weib verschieden, ebenso wie beim letzteren die Knochen weicher in den äusseren Formen erscheinen. Bei der Präparation und Darstellung der Muskulatur kommt es endlich auch noch sehr wesentlich darauf an, bei welcher Stellung der einzelnen Gliedermassenabschnitte man Untersuchungen anstellt und fernerhin ob bestimmte Abschnitte der Muskulatur im Zustande der Kontraktion sind oder nicht. Eine Leiche kann niemals normale Lagerung der Extremitätenmuskeln bieten, weil alle Muskeln im Stadium der Erschlaffung sind. — Die alten Anatomen liebten es bei ihren Darstellungen die Verhältnisse, wie sie beim Lebenden anzutreffen sind, wiederzugeben, ebenso wie sie auch eine Totalansicht der Körper eines Mannes und eines Weibes ihren Betrachtungen voranstellten. Solche Darstellungen, wie sie z. B. von Wandelaar zu Vesals Werken klassisch gegeben worden sind, haben unendlich viel für sich und wirken auf den Beschauer wohlthuender und packender als die Wiedergabe der Leichenteile, wie sie heute leider üblich geworden ist. —

Nachtrag.

Betreffs der Thymus muss bemerkt werden, dass dieselbe nach den neuesten Untersuchungen W. Waldeyer's (die Rückbildung der Thymus, Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften. Berlin, 8. Mai 1890) nicht im Greisenalter vollkommen schwindet, sondern sich durch Fettablagerungen umwandelt, ohne ihre Form zu verlieren. Waldeyer unterscheidet daher drei Stadien der Ausbildung dieses — seiner Funktion nach unbekannten — Organes:

1. Epitheliales Stadium. Es tritt während des fötalen Lebens auf und verschwindet kurze Zeit nach der Geburt; ihm schliesst sich an das

2. Stadium der Umbildung durch Einwanderung lymphoider Elemente. Dieses Stadium bleibt bis über die Zeit der vollen Reife hinaus bestehen, worauf eine abermalige Umwandlung beginnt. Zwischen den lymphoiden Elementen finden sich noch Nester von Abkömmlingen der ursprünglichen Epithelzellen.

3. Stadium der fettigen Entartung. Innerhalb der bindegewebigen Gerüstsubstanz beginnen Ablagerungen von Fett, welche nach und nach so sehr hervortreten, dass die Rundzellen der lymphoiden Ausbildung bis auf einige Reste verdrängt werden. Die Form des gesamten Organes bleibt erhalten bis zu jeder Grenze des Lebens. Die Dimensionen der Thymus fand Waldeyer bei einer 70jährigen Frau: Länge des lappigen Fettkörpers 11 cm; Breite oben 3 cm, Mitte 2 cm, unten 1 cm. — Die Dicke schwankt zwischen 0,5 und 2 cm.

Kurze Übersicht der geschichtlichen Entwickelung der Anatomie.

Wir leben in einer Zeit, in welcher den einzelnen Disciplinen der Naturwissenschaft und Medizin seitens der Regierungen jede nur mögliche Unterstützung gewährt wird. Die modernen Institute und Kliniken werden fast durchweg nach jeder Richtung hin in dankenswertester Weise ausgestattet, sodass diejenigen, welche darin lehren und lernen wollen oder Hilfe suchen, Alles finden, was dem heutigen Stand der Wissenschaft entsprechend vorhanden sein muss.

Die Zeiten, in denen es wesentlich anders war, sind aber noch gar nicht so fern. Noch in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts wurde das wissenschaftliche und klinische Material in Räumen untergebracht und vorgeführt, die nichts weniger als ausreichend eingerichtet waren und dazu sollte mit den einfachsten Mitteln, bei einem möglichst beschränkten Lehrkörper, Viel geleistet werden — doch: palma sub pondere crescit!

Unter den drückendsten Verhältnissen hat sich die Anatomie mit ihren Hilfswissenschaften entwickelt. Der praktische Arzt und speziell der Chirurg musste eine eingehendere Kenntnis vom Bau des Körpers haben und daher sind denn auch die praktischen Ärzte und Chirurgen diejenigen gewesen, welche die Erforschung des Körpers zunächst erstrebten und innerhalb von mehr denn zwei Jahrtausenden möglichst zu erweiteren trachteten. Jedem Unbefangenen muss sich die Frage aufdrängen: warum denn in solch langen Zeiträumen nur so verhältnismässig wenig erreicht wurde, warum beispielsweise die Lehren eines Hippokrates und Galens mehr denn tausend Jahre lang die kaum angetastete Basis für die medizinische Wissenschaft abgaben? Die Antwort auf eine solche Frage ist einfach, aber ihr Inhalt ernst genug: Die Vertreter der forschenden Naturwissenschaft und Medizin hatten bei allen Nationen und zu allen Zeiten die Vertreter der Religionslehren zu erbittertsten Feinden. Mochte die Priesterkaste die praktische Medizin unterstützen und zum Teil selbst ausüben, gegen die freie Forschung ging sie in nie zu dämpfendem Hasse vor. Dieselbe Kaste, welche Körper und Geist des Menschen, falls es ihr zweckmässig schien, am schmählichsten zu behandeln verstand, sodass Opfer, Inquisition, Fluch und Bann weder den Lebenden noch den Toten schonten, erklärte den toten Leib des Menschen für heilig und unantastbar, sobald ihn die Wissenschaft für ihre Zwecke beanspruchte. Die ältesten Forscher machten daher am tierischen Körper eingehende Studien; während aber Aristoteles sorgfältig die Befunde am tierischen und menschlichen Körper schied, verfuhr Galenus weniger korrekt, denn er schilderte den menschlichen Organismus nach Untersuchungen, die er vornehmlich am Affen angestellt hatte. Als dann am Schlusse des Mittelalters Vesal mit Nachdruck eine Umarbeitung der noch herrschenden Ansichten des Galens vornahm,

da traten ihm zahlreiche Anatomen so schroff entgegen, dass nur äussere Umstände, wie die Gunst des Kaisers Karl V. u. s. w. im Stande waren, seinen Arbeiten Geltung verschaffen zu können.

Nachdem der Gebrauch von Vergrösserungsgläsern ein tieferes Eindringen in den Bau der Organismen gestattete, brach auch für die anatomische Wissenschaft eine Zeit des frohen Wachsens und Gedeihens an. Das 17. und das 18. Jahrhundert zeigen ein staunenswertes Ringen und Kämpfen um das wahre Erkennen des Gesehenen; die Geister stiessen mächtig auf einander, am heftigsten zur Zeit als W. Harvey den Blutkreislauf klar darstellte (1616—1619) und als man anfing, entwickelungsgeschichtliche Fragen mit in den Kreis der Betrachtungen zu ziehen. Mit Bichat schloss das 18. Jahrhundert, Joh. Friedr. Meekel eröffnete das neunzehnte mit seinen zahlreichen Arbeiten im Gebiet der normalen, pathologischen und vergleichenden Anatomie. Nun übernimmt Deutschland die Führung, nachdem in den Jahrhunderten vorher Italien, Frankreich, Holland und England die hauptsächlichsten Forscher gestellt hatten.

Theodor Schwann, in Neuss am Rhein geboren und in Deutschland ausgebildet, verfasste (1839) als Assistent von Johannes Müller sein Werk über die Übereinstimmung in der Struktur und dem Wachstum der Tiere und Pflanzen, und lenkte dadurch die Aufmerksamkeit auf ein neues Gebiet, es bildete sich die mikroskopische Anatomie und Entwickelungsgeschichte aus, vertreten durch Männer, deren Namen in die Neuzeit hineinragen: Bischoff, Henle, Kölliker, Leydig, J. Müller, Purkinje, Remak, Max Schultze, Valentin, R. Wagener, u. A.

Welchen Aufschwung die Erforschung des menschlichen Körpers in den letzten Jahrzehnten genommen, kann hier kaum erwähnt werden, wohl aber erscheint es wichtig, die Männer zu erwähnen, welche die Lehre vom Bau des Menschen begründeten und förderten und deren Namen man so oft begegnet.

In den ältesten Zeiten lag bei den Indiern, Ägyptern, Israeliten und Griechen die Heilkunde zum grössten Teil in den Händen der Priester. Alles, was uns aus diesen Zeiten überliefert ist, lässt darauf schliessen, dass seitens derjenigen, welche das körperliche Leid zu heilen suchten, keine Zergliederungen menschlicher Leichname vorgenommen wurden, um Aufschluss über den Bau des Körpers zu erhalten. Besser bekannt war der tierische Körper, dessen einzelne Teile beim Opfer und als Speise als gar verschiedenwertig galten und daher unterschieden werden mussten.

Derjenige griechische Arzt, dessen Thätigkeit und Kenntnisse uns bekannt wurden, der altehrwürdige Hippokrates (460—377 v. Chr.) hat wohl kaum ziel- und zweckbewusste Untersuchungen am Leichnam angestellt. So gross seine Verdienste um die Heilkunde im Allgemeinen sind, als Anatom kann er — unseren Kenntnissen seiner Schriften entsprechend — nicht bezeichnet werden. Wenige Jahre vor seinem Tode wurde der Mann geboren, welcher mit seltener Umsicht das Wissen aus der direkten Beobachtung zu schöpfen versuchte und daher als der erste zweck- und zielbewusste Zergliederer zu bezeichnen ist: der Naturforscher und Philosoph Aristoteles.

Ob Aristoteles (384—323 v. Chr.) neben seinen zahlreichen zootomischen Untersuchungen aber auch solche an menschlichen Leichen anstellte, ist nicht absolut sicher gestellt, trotzdem darf sein Name in keinem anatomischen Werke fehlen, denn seine Arbeiten und Lehren haben die Wissenschaft, Medizin sowohl wie Naturwissenschaft und Philosophie, zwei Jahrtausende hindurch beeinflusst.

Herophilus (300 v. Chr.) hat bereits sicher am Menschen anatomische Studien

gemacht, seine Kenntnis des Gehirns mit den Häuten und Sinus (Torcular Herophili = Confluens sinuum post.), des Auges und Darmkanals nebst den grossen Darmdrüsen, der Gefässe und Geschlechtsorgane sind als bereits hervorragende zu erwähnen.

Erasistratus (bis 280 v. Chr.) machte sorgfältige Studien über das Herz mit seinen Klappen, die grossen Gefässe, das Gehirn u. a.; er befestigte die Lehre vom Inhalt der Gefässe, wonach sich in den Arterien die Lebensluft (Pneuma), in den Venen die ernährende Flüssigkeit (das Blut) befinde. Zwischen Arterien und Venen sollten die Synanastomosen eingeschaltet sein, durch welche bei Verwundung Blut in die Arterien ströme.

Diese Lehre, welche von nun ab mehr und mehr angenommen und modifiziert wurde, bestand bis zur Zeit Harvey's und trug dem letzteren manch schweren Angriff ein.

Als hervorragender Anatom sind noch Marinus und sein Schüler Quintus zu nennen. Die Werke des ersteren bildeten die Grundlage, auf welcher später Galenus seine Arbeiten schuf.

Asklepedias (geboren 124 v. Chr.) brachte in Rom die Lehren der griechischen Ärzte geschickt zu Ansehen. Die Anatomie gewann aber erst im zweiten Jahrhundert v. Chr. Stütze und neuen Boden durch die Thätigkeit des

Claudius Galenus (geboren 131 zu Pergamus, starb in den siebziger Jahren seines Lebens). Nachdem er sich mit den Lehren des Aristoteles vertraut gemacht hatte, trieb er in Pergamus unter Satyrus Anatomie, später in Smyrna unter Pelops und in Korinth unter Numesianus, diese drei waren Schüler des Quintus und daher besass Galenus als er nach längeren Reisen 159 nach Pergamus als Arzt zurückkehrte, tiefe Kenntnisse von der Anatomie des Menschen, welche er in mehreren Büchern niederlegte und durch ausgedehnte zootomische Untersuchungen zu stützen und zu vertiefen suchte. Die Lehre von den Knochen, Gelenken und Muskeln wurde durch ihn beträchtlich erweitert. Die Schilderung der Nerven und ihrer Funktionen, zu deren Erforschung er Vivisektionen vornahm, ist der wichtigste Teil seiner Mitteilungen. Die Darstellung der Eingeweide ist mangelhaft. — Die Mitteilungen Galens sind aber für die Entwickelung der Medizin und der Anatomie speziell von allergrösster Bedeutung gewesen, denn sie blieben in den nun folgenden Zeiten der Verödung aller Forschung der einzige Lichtstrahl, an dem sich später neue Flammen entzünden sollten.

Mondino de Liucci, geboren 1275 zu Bologna, war bereits im Stande, den Forderungen seiner Zeit Rechnung tragen zu können. Nachdem im Laufe des dreizehnten Jahrhunderts die Sucht Sektionen auszuführen mehr und mehr sich gesteigert hatte, weil Kaiser Friedrich II. die Zergliederungskunst schützte und förderte, unternahm es Mondino im Jahre 1316 eine »Anathomia«, gestützt auf Galenus u. a., herauszugeben. Zweihundert Jahre blieb dieser Versuch einer Darstellung vom Bau des Körpers in hohem Ansehen. Bereits die Vorgänger Mondinos hatten versucht, die Darstellung anatomischer Verhältnisse durch Abbildungen zu heben, die Nachfolger Mondinos wendeten diese Darstellungsmittel häufiger an, oft allerdings so (Magn. Hundt), dass zu zweifeln ist, ob dem Zeichner überhaupt ein Präparat vorgelegen hat.

Es war gewiss nicht leicht, mit den Lehren eines Hippokrates und Galens zu brechen und deswegen wagten sich die Anatomen des 14., 15. und des Anfangs des 16. Jahrhunderts nur schüchtern mit ihren selbständigen Entdeckungen hervor, und erst nachdem der Student Vesalius, voller Entrüstung über die klägliche Behandlung

der Anatomie, dem üblich gewordenen Barbier das Messer aus der Hand nahm und, trotz des auflodernden Zornes seines vortragenden Lehrers Sylvius, in Paris die inneren Teile des Leichnams, sowie die Muskeln der Hand selbst zu präparieren begann, fing eine neue fruchtbare Epoche für unsere Wissenschaft an.

Von den Anatomen, welche zwischen Mondino und Vesals beginnender Thätigkeit von Einfluss waren, mögen folgende erwähnt werden.

Galeotto Marzio aus Norni, Pietro Montagna zu Verona, Gabriele Zerbi aus Verona und Alessandro Achillini zu Bologna. Zerbi war ein guter Kenner der Unterleibsorgane und des Bauchfells, Achillini kannte die Blinddarmklappe, die Ausmündung des Ductus choledochus, sowie Hammer und Ambos.

Jac. Bercug. Carpi (1470—1530), gleichfalls zu Bologna, verbesserte die Arbeiten Mondinos, entdeckte den Sinus sphenoidalis und den Processus vermiformis.

Nicola Massa, gestorben 1569, demonstrierte die Teile der Leiche zahlreichen Ärzten.

Alessandro Benedetti aus Legnano (1460—1515) verfasste eine anerkannte Anatomie.

Als Lehrer Vesals und als tüchtige Gelehrte sind die Pariser Anatomen Winther (Guintherus) von Andernach und Franç. Jaques (Sylvius) Dubois gestorben 1564, zu erwähnen.

Andreas Vesalius (geboren am 31. Dezember 1514 zu Brüssel) entstammte einer 1429 aus Wesel nach Holland übergesiedelten Familie Witing. Seine Vorfahren gehörten durch vier Generationen hindurch dem ärztlichen Stande an; sein Vater war Hofapotheker des Kaiser Karls V. Vesal wurde zu Brüssel geboren, in Löwen vorgebildet und bezog 1534 die Universität zu Paris (ob er in Montpellier studierte, ist ungewiss), wo er unter den oben genannten Männern Anatomie trieb, während er unter Fernel Mathematik und Astronomie studierte. Die Früchte seiner eifrigen Studien traten gar bald ans Licht. Vesal stützte sich auf Galen und bewunderte dessen Arbeiten ständig, aber er erkannte auch durch zahlreiche Sektionen am menschlichen Körper, dass Galen nur wenig Leichen zur Verfügung gehabt haben konnte und dafür, wie oben angedeutet, zu tierischen Kadavern griff. Ein weiteres grosses Verdienst Vesals war es, dass er mit voller Einsicht den Schwerpunkt der Darstellung auf gute Abbildungen legte. Niemand vermochte es ihm gut genug zu machen und seine Klagen über Zeichner, Holzschneider und gewissenlose Nachzeichner lassen wohl erkennen, welchen Wert er einer klaren Zeichnung beilegte. In Italien waren es aber Titian und seine Schule, welche ihm die Zeichnungen lieferten und dieser Hinweis mag das eben Gesagte illustrieren.

Hier mag es eingeschaltet werden, dass die Anatomie auch den grossen Meistern der Kunst mehr verdankt als gewöhnlich angenommen wird. Lionardo da Vinci (1452—1519), Michel Angelo (1475 bis 1564), Tizian (1477—1576) und Rafael Santi (1483—1520) waren Männer, die zur Zeit lebten, als die Reformation der Wissenschaft im Werden begriffen war, als man sich von dem Druck, den das Mittelalter jeder geistigen Entwickelung auferlegt hatte, frei zu machen suchte. Die vielseitige Bildung, welche die genannten Künstler besassen, spricht sich auch klar in ihren Darstellungen aus der Anatomie aus; waren es auch vornehmlich Muskeln und Skelette, welche sie darstellten, so zeigen doch diese Werke die scharfe Beobachtungsgabe des Künstlers. Das Interesse für die Anatomie führte den Künstler dem Anatomen zur gemeinsamen Arbeit zu.

In Paris hatte Vesal nur wenig Gelegenheit gehabt Sektionen zu sehen und selbst einzugreifen; was er durch List von Kirchhöfen und dem Galgenberg erlangen konnte, waren Knochen oder Leichen mit macerierten Weichteilen. Auch in Löwen,

wohin Vesal 1536 von Paris aus zurückging, musste zunächst der Galgenberg das Material zu anatomischen Studien liefern, bis ihm später die Leiche eines Hingerichteten überlassen wurde. Von Löwen aus nahm er bis Sommer 1537 als Wundarzt an dem Kriege Karls V. gegen Franz I. Teil. 1537 zieht er mit dem Kaiser als Leibarzt desselben nach Italien. Im selben Jahre wurde er vom Senat zu Venedig als Professor in Padua angestellt und wirkte dort bis zum Jahre 1543. (Den Doktorgrad hat er nirgends erworben). Von Padua aus machte er mehrere Reisen, um selbst Sektionen zu leiten und seine Ansichten zu verbreiten und hier entstanden seine hauptsächlichsten Arbeiten, welche die Mitteilungen Galens zu korrigieren bestimmt waren. Sein heftigster Widersacher wurde in Padua sein Schüler und späterer Nachfolger Colombo. Von 1542 ab besucht er in mehren Jahren Basel, um hier die Herausgabe seiner Werke selbst zu überwachen; er schenkte Basel ein männliches Skelett und hielt dort wiederholt Vorlesungen. Von Basel aus zog er nach Brüssel, heiratete hier Anna von Hamme und arbeitete, ohne zu publizieren, bis zum Jahre 1555. In der Folge ist er Leibarzt des Kaisers Philipps II., an dessen Hofe in Madrid er acht Jahre lang thätig ist, gehemmt in seinen Studien, gekränkt durch seine zahlreichen Feinde. Nach dem Tode seines Schülers Faloppio reiste Vesal noch einmal nach Italien, von hier weiter nach Jerusalem, dort erhielt er den Ruf des Senats von Venedig zur Nachfolge Faloppios, er reiste zurück, sein Schiff scheiterte am 2. Oktober 1564 und kurze Zeit später starb der grosse Anatom infolge Hungers und Elends am 15. Oktober 1564.

Das erste Werk, welches Vesal im Jahre 1538 abschloss, bestand in anatomischen Zeichnungen auf sechs Tafeln. Sie wurden dem Kaiser Karl V. vorgelegt und bewogen diesen dem Verfasser seine Gunst zuzuwenden.

Im Jahre 1542 erschien von ihm zu Basel das dem Kaiser Karl V. gewidmete bedeutende Werk »de corporis humani fabrica libri VII« mit den Holzschnitten aus Tizians Schule (meist von Johann Stephan). Seine Arbeiten über den Aderlass, die Chinawurzel sowie seine Abhandlungen über Chirurgie u. s. w. in einer Gesamtausgabe veranlassten Boerhaave und Albinus im Jahre 1725, illustriert mit prachtvollen Kupfern Wandelaars.

Bereits zu Vesals Lebzeiten traten in Italien, Spanien und auch in Deutschland namhafte, selbständig forschende Anatomen hervor und legten den Grund zu immer weiterer Ausbildung dieser Wissenschaft. Die Anzahl tüchtiger Forscher steigert sich im 17. und 18. Jahrhundert und erreicht ihren Höhepunkt im 19. Jahrhundert.

Anatomen zur Zeit Vesals.

Gabriel Faloppio (Faloppia, Fallopio und Faloppa geschrieben) aus Modena (1523—1562); als Student unter Entbehrungen lernend, 1548 bereits als Professor in Ferrara und später zu Pisa lehrend, von 1551 ab als Forscher und Lehrer in Padua thätig und allgemein geachtet. Seine Untersuchungen an allen Teilen des fertigen und werdenden Organismus sind klar und die Erkenntnis fördernd gewesen, sodass man ihm zu Ehren, die zwar schon bekannten, aber von ihm erst genauer geschilderten Eileiter bezeichnete, ebenso den früher als Aquaeductus Faloppiae benannten Canalis facialis s. Faloppiae.

Bartolommeo Eustacchi, Geburtsjahr unbekannt, wurde wahrscheinlich zu San-Severino in der Mark Ancona geboren, lehrte zu Rom und starb hochbetagt 1574 auf einer Reise. Seine Untersuchungen erstreckten sich ebenfalls über alle

Teile der Anatomie, zahlreiche neue Endeekungen haben wir ihm zu verdanken. Die Tuba Eustachii und die Valvula Eustachii sind ihm zu Ehren benannt.

Giov. Fil. Ingrassia aus Recalbuto auf Sicilien (1510—1580) schuf die Osteologie mit peinliehster Gewissenhaftigkeit um.

Matteo Realdo Colombo aus Cremona (gestorben 1559) war Schüler und Naehfolger Vesals, den er in wenig erquickender Weise angriff. Er schildert klar und eingehend besonders die Gehörknöehelchen, den Nerv. trochlearis und die Lungengefässe.

Giulio Cesare Aranzio aus Bologna (1530—1589), ebenfalls Vesals Schüler, trieb entwickelungsgeschichtliche Studien (Ductus venos. Arantii ihm zu Ehren genannt), entdeckte den Duet. art. Botalli, beschrieb die Pedes Hippocampi und das Ende des vierten Ventrikels (gegen den Canalis centralis, weswegen diese Stelle die Bezeichnung Ventriculus Arantii führt).

Constanzo Varolio aus Bologna (1543—1575), Professor der Anatomie zu Bologna, später in Rom als Leibarzt Gregor XIII. (Pons Varolii zur Erinnerung an seine eingehenden Hirnforschungen).

Vidus Vidius (gestorben 1567 oder 1569) aus Florenz, Leibarzt Franz I. von Frankreich und Professor in Paris, später in Pisa, arbeitete Vesals und Faloppios Werke weiter aus (Canalis Vidianus am Keilbein nach ihm benannt).

Girolamo Fabrizio aus Aquapendente, war Schüler Faloppios und später dessen Nachfolger; er starb 1619, 82 Jahre alt. Besehrieb die Venenklappen und benannte sie. Seine zahlreichen (300?) Tafeln zur Anatomie sind nicht erschienen.

Giulio Casserio, Diener, Schüler und Nachfolger des vorigen (1561—1616), trieb neben der Anatomie eingehend Zootomie und begann ein grosses Tafelwerk über normale und vergleiche Anatomie, welches später getrennt und zum Teil von Bueretius veröffentlicht wurde. Fialetti zeichnete die Tafeln und Franz Vallesi stach sie in Kupfer.

Adrian van den Spieghel aus Brüssel (1578—1625), Schüler des vorigen und Naehfolger Casserios, hinterliess ein Werk, das von Bucretius herausgegeben und zum Teil abgeändert wurde. Besonders bearbeitete er die Leber und das Nervensystem (Lobulus Spigelii).

Johan Wesling aus Minden (1598—1649), lehrte 1627 zu Venedig, 1632 zu Padua Botanik und Anatomie, verfasste ein Handbueh der Anatomie.

Felix Platter (1536—1614) Professor in Basel, war hier naeh Vesal der Erste, welcher menschliche Leichen (300 in 50 Jahren) zergliederte und ein, auf Vesals Werke sich stützendes, grosses anatomisches Werk verfasste.

Casper Bauhin (1560—1624) Nachfolger des vorigen, Botaniker und Anatom, Begründer der anatomisehen Terminologie (ihm zu Ehren Valvula Bauhini).

Salomon Alberti (1549—1609), geboren zu Naumburg, Professor zu Wittenberg, beschrieb die noch wenig beachteten Thränenorgane.

Pieter Paaw aus Amsterdam (1564—1617), Botaniker und Anatom zu Leyden, gründete hier das anatomische Theater. Hauptwerk über Osteologie. Vergleiehung von Rassensehädeln.

Die Anatomen des 17. Jahrhunderts.

War im 16. Jahrhundert Vesal derjenige gewesen, welcher mit Objektivität und Energie die Anatomie in neue Bahnen gelenkt hatte, so war es im 17. Jahrhundert

William Harvey, welcher durch anatomische, physiologische und embryologische Studien die Lehre vom Bau des Körpers und der Thätigkeit seiner Organe in kühner Weise weiterführte. Sein Lehrsatz »omne vivum ex ovo« war ebenso bedeutungsvoll wie die Entdeckung des wahren Blutkreislaufs. Bereits der Physiologe Servet, der in Paris unter den Lehrern Vesals studiert hatte und später als Ketzer von Calvin verbrannt wurde, hatte die Undurchdringbarkeit der Herzkammerscheidewand gelehrt und den Satz aufgestellt, dass das Blut aus der rechten Herzkammer zur Lunge ströme, hier verändert würde und zum linken Vorhof gehe; in den grossen Körperarterien vermutete er aber auch noch den Spiritus vitalis. Colombo erkannte den Lungenkreislauf bei Vivisectionen am pulsierenden Herzen der Tiere, er beweist, dass die Lungenvenen Blut führen — aber solches dem der Spiritus vitalis beigemengt sei. Sein Schüler Cesalpini leugnete den Spiritus vitalis und setzt an seine Stelle eine aus dem Blute abgeschiedene Substanz.

William Harvey, geboren am 1. April 1578 zu Folkstone, ging einen entscheidenden Schritt weiter und erklärte den Inhalt des linken Ventrikels und der Körperarterien für Blut, ohne jedoch über die Entstehung des letzteren, die Ergänzung durch Lymphe und den Zusammenhang zwischen Arterien und Venen durch Capillarnetze Klarheit erlangen zu können. Die Lymphe sollte durch den Bauchlymphgang zur Leber gehen und hier das Blut bereitet werden. Zu dieser letzten Annahme hat alle älteren Anatomen der innige Zusammenhang der Leber mit dem Venensystem veranlasst. — Was das Leben Harveys anlangt, so mögen darüber folgende Bemerkungen eingeschaltet werden. Nachdem er die Schule zu Canterbury besucht hatte, studierte er von 1593 zu Cambridge Medizin und setzte seine Studien 1598 zu Padua fort; hier hörte er Fabricius ab Aquapendente, Casserius und Minadous. 1602 erhielt er die medizinische Doktorwürde. In London praktizierte er und wurde der Arzt Jacob I. und Karl I. 1615 wurde er Professor der Anatomie und Zootomie. 1619 lehrte er, gestützt auf Untersuchungen an Tieren, zuerst den Blutkreislauf, aber erst 1628 veröffentlichte er seine Studien» Exercitia anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus.» Auf die heftigen Angriffe, welche er sich hierdurch von zahlreichen Seiten zuzog, antwortete er mit einer Ausnahme (Verteidigung gegen Riolan 1649) nicht. Gleich wichtig wie seine Lehre von der Herz- und Blutbewegung ist diejenige von der Entwickelung der Tiere gewesen, denn sie trug dazu bei, die Ansichten von der Generatio aequivoca zum grössten Teil als falsch hinzustellen. Auch mit diesen Veröffentlichungen ging er zögernd zu Werke, um nicht neuen Sturm gegen sich heraufzubeschwören. Harvey starb hochbetagt auf seinem Landgut zu Hampstead am 3. Juni 1678.

Zahlreich waren seine Widersacher und nur gering die Zahl seiner unbedingten Anhänger.

Die bedeutenden Gegner Harveys waren: Jaques Primirose, Arzt zu Hull; Casper Hofmann aus Gotha, Professor zu Altdorf, gelehrter Arzt, welcher später viele Punkte von Harvey's Lehre annahm; Joh. Riolan der Jüngere, Professor der Botanik und Anatomie zu Paris, ein angesehener Gelehrter seiner Zeit.

Die Anhänger und Förderer der Lehre Harvey's waren, nachdem neun Jahre seit der Veröffentlichung der Beobachtungen verstrichen waren, zunächst der holländische Philosoph Descartes und der Dortrechter Anatom Joh. van Beverwijck (1594 bis 1647) Dezember 1637.

Franz de le Boë Sylvius aus Hanau (1614 bis 14. November 1672), entstammte

einer holländischen Emigrantenfamilie, studierte in Holland, Deutschland, Basel und Paris, war Arzt in Hanau, dann in Leyden, 1641 in Amsterdam und 1658 Professor in Leyden. Sylvius war gleich geachtet als Mensch wie als Arzt und Forscher. Zu seinen ersten Schülern gehörten van Horne und Swammerdam. Er verlangte vom praktischen Arzte eine durchaus gründliche Kenntnis der Anatomie. Er stützte die Lehre Harvey's durch Vivisektionen an Hunden. (Aquaeductus Sylvii; Os Sylvii).

Joh. de Wale aus Koudekerke (1604—1649), berühmter Anatom an der Universität Leyden, zunächst Gegner, später eifriger Anhänger Harvey's. Er bestimmte seinen Schüler Rob. Drake (ein Engländer), die Lehre Harvey's in 16 Thesen öffentlich zu vertheidigen.

Herman Conring (1606—1681), Arzt in Helmstädt, dabei litterarisch und politisch äusserst thätig, bestätigte Harvey's Lehre durch Vivisektionen an Hunden.

Vopiscus Fortunatus Plemp, Professor in Löwen, zunächst Gegner, seit 1644 Anhänger Harvey's.

Joh. van Horne, Anton Deusing, Johann de Bach, Thomas Bartholinus und Joh. Pecquet, welche teilweise noch erwähnt werden müssen, förderten ebenfalls die neue Lehre vom Blutkreislauf.

Paul Marquard Slegel, Professor in Jena und

Werner Rolfink aus Hamburg (geboren 1599), Prosector Fabricio's und Lehrer der Anatomie in Padua und später in Jena, gehörten mit zu den ersten Deutschen, welche den Blutkreislauf lehrten.

Die Lehre von den Chylusgefässen und Capillaren wurde durch eine weitere Reihe von Anatomen begründet.

Caspare Aselli aus Cremona (1581—1626), Professor zu Padua, entdeckte 1622 die Chylusgefässe, welche er aber noch in die Leber eintreten liess. Nach ihm wurde das Packet der Lymphknoten, welches an der Wurzel des Gekröses liegt Pankreas Aselli genannt (das Pankreas selbst zeichnet er als unbekannte Drüse). Die Holzschnitte zu den nach seinem Tode herausgegebenen Untersuchungen sind mit mehreren Farbentönen ausgestattet.

Jean Pecquet aus Dieppe (1672—1674), der Schüler Vesling's, fand als Student im Jahre 1674 den Ductus thoracicus, da er die selteneren doppelseitigen Übertrittsäste an den Schlüsselbeinvenen fand, so hielt er diese anfänglich für die normalen, bis er den Übertritt in die linksseitige als Norm entdeckte. (Recept. chylii Pecquetii).

Joh. van Horne aus Amsterdam (1621—1670), fand selbständig den Ductus thoracicus des Menschen.

Claus Rudbeck aus Arosen in Westmannland (1630—1702), später Professor in Upsala, entdeckte als Student zu Padua 1651 die Lymphgefässe des Darmes und ihre Verbindung mit den Lymphknoten, dem Ductus thoracicus und dem Venensystem. (Kurze Zeit später hatte Bartholinus die Lymphgefässe ebenfalls entdeckt und als solche benannt).

Erst durch Malpighi wurden 1661 die Blutkapillaren und die Blutkörperchen gefunden und demonstriert und damit die Beobachtungen Harvey's zu einem vorläufigen Abschluss gebracht. Die anatomischen Untersuchungen in der Mitte des 17. Jahrhunderts fanden eine ganz wesentliche Förderung durch die Anwendung des Mikroskops. Nachdem in Europa bereits seit Ende des 13. Jahrhunderts Brillen geschliffen wurden, dauerte es doch noch lange Zeit, ehe man Vergrösserungsgläser zu wissen-

schaftlichem Gebrauche verfertigte. Das erste zusammengesetzte Mikroskop wurde wahrscheinlich 1608 durch Hans und Zacharias Janssen konstruiert. Leeuwenhoek benutzte jedoch mit Vorliebe das einfache Mikroskop, d. h. stark vergrössernde Linsen. Achromatische zusammengesetzte Mikroskope wurden erst von Charles Chevalier zu Paris 1824 und von Amici zu Modena 1827 konstruiert, worauf dann die mikroskopische Anatomie erfolgreich ausgearbeitet werden konnte. Unter den Italienern, welche das Mikroskop zunächst bei ihren Untersuchungen benutzten, treten sofort hochbedeutende Männer hervor.

Domenico de Marchettis aus Padua (1626—1688) wandte das Injektionsverfahren bei der Gefässuntersuchung an.

Alfonso Borelli aus Neapel (1608—1679), Professor in Pisa, bedeutend als Mathematiker, Physiker, Astronom, Physiolog und Anatom verfasste ein Werk über die Bewegung der Tiere.

Marcello Malpighi aus Crevalcore bei Bologna (1628—1694) war einer der tüchtigsten Forscher aller Zeiten, der in genialster Weise das Mikroskop seinen Zwecken nutzbar machte und seine Untersuchungen über die Gewebe der Menschen und Tiere gleichmässig umfassend ausdehnte. Er entdeckte den Zusammenhang zwischen Venen und Arterien durch die Capillarnetze, sah die Blutzirkulation in denselben, fand die Blutkörperchen, untersuchte die mannigfachen Drüsen des Körpers, die Nerven u. s. w., stellte eingehende entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an, dehnte seine Untersuchungen weiterhin über die Struktur der Pflanzen aus. Das Rete Malpighii der Haut und die Malpighischen Kapseln der Niere wurden neben anderen nach ihm benannt.

Francesco Redi aus Arezzo (1626—1694), Professor zu Pisa, förderte durch seine Untersuchungen über die Fortpflanzung der niederen Tiere und durch helminthologische Forschungen das Verständnis für viel Vorgänge im Körper.

Lorenzo Bellini aus Florenz (1643—1704), ein Schüler von Borelli und Redi und später Professor der Anatomie zu Pisa, untersuchte zunächst als 19jähriger Student den Bau der Nieren (Tubuli recti s. Belliniani) und später die Geschmacksorgane Harn, Puls u. s. w.

England, welches bisher nur wenige einflussreiche Anatomen aufzuweisen gehabt hatte, empfing durch die glänzenden Erfolge Harvey's einen kräftigen Anstoss, der für die Zukunft nachhaltig wirkte. Das 17. Jahrhundert weist daher alsbald eine ansehnliche Reihe tüchtiger Anatomen auf.

Francis Glisson (1597—1677), Professor in Cambridge, studierte eifrigst die Leber, sowie die tierischen Bewegungen. Die Capsula Glissonii im Umkreis der grossen Lebergefässstämme wurde nach ihm benannt.

Thomas Wharton aus Yorkshire (1610—1673), wie später Glisson, Arzt in London, untersuchte die Unterkieferdrüse (Ductus Whartonianus) und die sonstigen Drüsen des Körpers. Nach ihm führt auch der gallertige Teil des Nabelstranges die Bezeichnung: Wharton'sche Sulze.

Nathanael Highmori (1613—1684), Arzt zu Shaftesbury, entdeckte das Antrum Highmori des Oberkiefer; veröffentlichte entwickelungsgeschichtliche Arbeiten (Corpus Highmori des Hoden).

Richard Lower aus Franmare (1631—1691), Arzt zu London, untersuchte das Herz (Tuberculum Loweri) sowie die Blut- und Lymphbewegung.

Thomas Willis aus Bedwin in der Grafschaft Wilt (1622—1675), berühmter

Arzt in London, erforschte die Anatomie und Physiologie des Gehirns mit Beihilfe Lowers (die Varolsbrücke hiess früher protuberantia annularis s. Willisii; Nerv. accessorius s. N. access. Willisii; Corpora quadrigemina s. Willisii; circulus arteriosus Willisii), ausserdem nahm er vergleichende anatomische Studien vor.

William Cowper aus Alresford in Hampshire (1666—1709), Wundarzt in London, gab ein grosses Kupfertafelwerk über die Menschen heraus, zeichnete die Mm. nach Leichen, wenn auch weniger genau betr. Insertion und Umriss, entdeckte die Glandulae Cowperi.

Walter Needham (starb 1691), Arzt zu London. Untersuchte die Lymphbahnen des Unterkörpers und die Entwickelung der Leibesfrucht.

Neben Needham war auch von John Mayow (1645—1679) als Arzt und Physiologe thätig, berühmt wegen seiner Untersuchungen über das Atmen.

Die Niederlande zeigen gleich England im 17. Jahrhundert eine lange Reihe glänzender Namen unter den Ärzten und Forschern. Erwähnung mögen folgende finden, nachdem Petrus Paaw und Joh. von Horne bereits angeführt wurden.

Nicl. Pieterz Tulp aus Amsterdam (1593—1678), Anatom, Schöffe und Bürgermeister seiner Vaterstadt (Valvula Tulpii wird ihm zu Ehren auch die Bauhinsche Klappe genannt).

Reignier de Graaf aus Schoonhoven (1641—1673), er starb leider früh als Arzt in Delft, nachdem er unter Plemp, Diemerbroeck, de le Boë Sylvius und v. Horne studiert hatte. Seine Untersuchungen über die Geschlechtsorgane sind mustergültig und von bleibendem Wert (Graafsche Follikel), ebenso untersuchte er den Pancreassaft und ferner war er einer der Ersten, welche das Injektionsverfahren anwandten.

Anton Nuck aus Harderwijk (1650—1692), Arzt und Anatom in Haag, seit 1687 Professor in Leyden, schilderte die Drüsen und Lymphbahnen (die Zeichnungen zu letztern gingen leider verloren) (Canalis Nuckii).

Gottfried Bidloo aus Amsterdam (1649—1713), Professor der Anatomie in Leyden. Er veröffentlichte ein anatomisches Prachtwerk (105 Tafeln von Gerard de Lairesse); die Originalpräparate waren zu flüchtig, daher konnte auch die Kunst des Stechers nur einseitig Wert haben.

Charles Drelincourt aus Paris (1633—1697), zuletzt Professor in Leyden, beschrieb die Valvula Vieussenii, den Larynx und die Epiglottisdrüsen.

Philipp Verheijen aus Verrebroeck (1648—1710), Professor zu Löwen. (Nach ihm benannt die oberfl. Nierenvenen Stellulae Verheijenii,)

Friedrich Ruysch aus dem Haag (1638—1731), Professor der Anatomie und Botanik zu Amsterdam. Verfertiger prachtvoller Injektionspräparate. Untersuchte das Skelett bez. die Verschiedenheiten bei Mann und Weib, das Auge (Membrana s. Tunica Ruyschiana oculi) den Uterus (Musc. uteri Ruyschiani), zeigte die Lymphgefässklappe, gab gehärtete Hirnpräparate u. s. w. Peter I. kaufte eine anatomische Sammlung für 30000 Gulden, Ruysch legte eine zweite an, die später für 20000 Gulden verkauft wurde. Seine Tochter, im Präparieren äusserst geschickt, unterstützte ihn, der mit Luchs-Augen und Feen-Händen begabt sein sollte.

Anton von Leeuwenhoek aus Delft (1632—1723) und

Joh. Swammerdam aus Amsterdam (1637—1680) waren wie schon erwähnt die Männer, welche die mikroskopische Anatomie zu hohem Ansehen brachten. Beide dehnten ihre Untersuchungen über die Tierwelt aus. Ersterer war Verfertiger zahlreicher einfacher Mikroskope, die bis 270fache Vergrösserung aufwiesen und

mit denen er die Infusorien entdeckte u. s. w. Sein Schüler Joh. Ham entdeckte die Spermatozoen. Swammerdam, gab seine Untersuchungen in der „Bibel der Natur" heraus, war der Hersteller der Injektionsmassen, welche Ruysch berühmt und reich machten, während er im Elend starb.

Frankreich hatte im 17. Jahrhundert wenige bedeutende Anatomen aufzuweisen. Ausser den bereits früher angeführten Riolan dem Jüngeren waren es noch:

Jos. Guichard du Verney aus Feurs en Forez (1648—1730), Anatom zu Paris, ausgezeichnet wegen seiner scharfsinnigen Untersuchungen und seines eleganten Vortrags. In seinen Studien über das Gehörorgan gab er viele neue Details und eine gute Beschreibung der Tuba Eustachii. Seine Gehirn- und Nerven-Studien und seine vergleichend-anatomischen Arbeiten sind gleichfalls hervorragend (als Duverneysche Drüsen werden auch wohl die Gl. Cowperi bezeichnet).

Raymund Vieussens aus Rouergue (1641—1717), zunächst Arzt in Montpellier, später in Paris. Seine an mehr denn 500 Leichen gemachten Untersuchungen über Gehirn, Nerven, Gehörorgan, Herz, Uterus und Nachgeburt u. s. w. enthalten viel Neues, werden aber durch Hypothesen abgeschwächt. Nach ihm heute noch benannt: Valvula Vieusseni cerebelli et cordis, Isthmus V. Fossa ovalis des Herzens, Ansa V. A. subclav. n. symp., Centrum V. cerebri.

In Deutschland war die Anatomie seither wenig gepflegt worden. Die deutschen Gelehrten, welche ihre Aufmerksamkeit dieser Disziplin zugewandt hatten, waren meist ins Ausland gewandert, hatten dort studiert und dort Stellung gefunden. Der Hang zu Schwärmereien und der Respekt vor allen phantastischen Deutungen und Lehren, die vom Ausland her unser Vaterland überfluteten, hemmte jede exakte Forschung. Als vom Ausland her bestimmte Thatsachen geboten worden waren, da arbeitete man auch in Deutschland eifrig weiter und so kommt es, dass vom 18. Jahrhundert ab die Zahl der deutschen Anatomen stetig zunimmt, um sich bis in unsere Tage hinein mehr und mehr zu heben.

Konr. Vic. Schneider aus Bitterfeld (1614—1680), Professor der Arzneiwissenschaft zu Wittenberg, verfasste ein weitläufiges Werk über die Katarrhe, in welchem er nachweist, dass der Schleim nicht — wie bisher angenommen wurde — dem Gehirn entstammt, sondern von der Nasenschleimhaut ausgeschieden wird (Membr. Schneideriana s. mucosa nasi).

Joh. Bohn aus Leipzig (1640—1700), Professor der Physiologie in Leipzig.

Theod. Kerckring aus Hamburg (1640—1693), Schüler von de le Boë Sylvius. Entdeckte die Klappen des Darmkanals (Valvulae conniventes s. Kerckringianae; beschrieb die Knochenentwickelung beim Foetus; fand die Vasa vasorum an der Pfortader des Pferdes; konservierte durch Überzug von aufgelöstem Bernstein die Leichen.

Michael Lyser aus Leipzig (1630—1660), Prosektor Bartholins, dessen Mitteilungen wohl auch auf den prachtvollen Präparaten Lysers basierten. Er gab eine Anleitung zum Präparieren „Culter anatomicus" der Knochen und Muskeln heraus.

Moritz Hoffmann (1621—1698), Stifter des anatomischen Theaters zu Altorf, fand und zeichnete 1641 den Ductus pancreaticus beim Truthahn.

Joh. Georg Wirsung aus Augsburg (1613—1643), fand den Pankreasgang (Ductus Wirsungianus) beim Menschen, deutete aber das Pankreas falsch.

Die Schweiz weist auch zwei Männer auf, welche die Struktur des Darmkanals genauer erforschten.

Joh. Conr. Peyer (1653—1712), geboren zu Schaffhausen, wo er später als Arzt lebte, entdeckte die Peyer'schen Haufen der Darmwand; beschrieb den Urachus als hohl oder gefässhaltig.

Joh. Conr. Brunner aus Diessenhofen (1653—1727), Professor in Heidelberg, fand die Glandulae Brunnerianae des Duodenum, untersuchte ferner das Pancreas.

In Dänemark fand die Anatomie durch folgende Männer Förderung:

Caspar Bartholinus aus Malmö (1585—1629), Professor zu Kopenhagen, seit 1624 Professor der Theologie, verfasste ein Lehrbuch der Anatomie.

Thomas Bartholinus, Sohn des vorigen (1616—1680), Professor der Anatomie zu Kopenhagen, später von 1660 ab Privatmann, arbeitete das Lehrbuch seines Vaters um, stellte eingehende Untersuchungen über die Lymphgefässe an.

Caspar Bartholinus, Sohn des vorigen (1655—1738), wurde mit 20 Jahren Professor der Philosophie, später der Anatomie zu Kopenhagen. Bekannt durch seine Untersuchungen der weiblichen Genitalien (Glandulae Bartholinianae — Ductus Bartholinus s. subling. major).

Nicolaus Steno aus Kopenhagen (1638—1686), Schüler von Thomas Bartholinus, einer der bedeutendsten Anatomen seiner Zeit. Fand den Ausführungsgang der Parotis (Ductus Stenonianus), die Thränenorgane (Ductus Stenonianus). Die Muskeln der weiblichen Geschlechtsorgane und das Gehirn. Er trat zur katholischen Kirche über und wurde apostolischer Vicar für Niedersachsen und Verfasser theologischer Schriften, als solcher und als Anatom verherrlicht von der Kirche.

Die Anatomen des 18. Jahrhunderts.

Zopf und Perrücke hatte das 17. Jahrhundert genugsam gebracht, auch im 18. gediehen beide vortrefflich und in Zopf und Perrücke tritt uns auch die praktische Medizin dieses Zeitabschnittes entgegen. Es ist fast als ob die unsinnigen Spekulationen vergangener Jahrhunderte im vorigen mühsam wieder hervorgesucht und weiter gesponnen worden wären; die besten Männer dieser Zeit versuchten zwar in ernstem Ringen die mühsam zu Tage geförderten Wahrheiten hoch zu halten und zu einem geordneten System zusammenzufügen — aber die unseligen philosophischen Systeme kreuzten und hemmten solche Bestrebungen aller Orts und zwangen zu unfruchtbaren Arbeiten. Die Anatomie und Physiologie waren glücklicherweise durch die oben erwähnten Männer so sicher und fest in das richtige Geleis gebracht, dass wenigstens hier ein geringer Fortschritt möglich war und die Grundmauern für das Gebäude der Medizin geschaffen werden konnten. Aber zunächst mussten noch die Hilfswissenschaften und die Hilfsmittel andere werden, ehe man daran denken konnte, allerorts die exakte Forschung auf den Schild zu erheben. Physik, Chemie und das Mikroskop waren noch zu sehr im Entstehen begriffen; sie voll anwenden zu können, blieb erst der Neuzeit vorbehalten, nachdem 1791 der Galvanismus entdeckt, Wöhler 1828 den Harnstoff synthetisch dargestellt, Amici das Mikroskop verbessert hatte und die Emanationstheorie des Lichtes durch die Undulationstheorie verdrängt wurde. Was Goethe im vorigen Jahrhundert für die gesamte gebildete Welt war und wurde, das waren und wurden Haller, Hunter, Bichat u. A. für die Medizin im allgemeinen.

Italienische Anatomen. Antonio Maria Valsalva aus Imola (1666—1723), Professor der Anatomie und Oberwundarzt zu Bologna, nahm die für unausführbar gehaltenen Untersuchungen des Gehörorganes auf und lieferte ein ausgezeichnetes

Werk über diesen Gegenstand. Sein Werk über das Auge wurde durch seinen Tod unterbrochen (Sinus Valsalvae des Bulbus aortae und die Taenia Valsalvae s. Taenia coli führen seinen Namen).

Giov. Domenico Santorini aus Venedig (1681—1737), ein Schüler Bellinis. Er dehnte seine eingehenden Untersuchungen über die verschiedenen Organe aus, leider hinderte ihn der Tod an der Herausgabe seiner anatomischen Tafeln. Seine Untersuchungen über das Gehirn, den Kreislauf, das Zwerchfell, die Gesichts- und Ohrmuskeln, den Kehlkopf, die Corpora lutea der Eierstöcke u. s. w. sind massgebend (Conchae Santorinianae, Emissaria S., Cartilagines S., Jncisurae S., Plexus S., M. risorius S. deuten genugsam seine umfassende Thätigkeit an).

Giovan Battista Morgagni aus Forli (1682—1771), Schüler des vorigen und von 1712 ab Professor der Anatomie zu Padua, gab in seinen »adversariis anatomicis VI«, ebenso in 20 Briefen über anatomische Entdeckungen zahlreiche neue anatomische Thatsachen. Die Morgagnische Tasche und Morg. Hydatide, sowie die Bezeichnung: Sinus sulciformis M. am aquaeduct. vestibuli, die Fossa M. s. f. navic. urethrae, Glandulae M. des Kehlkopfes, das Foramen coecum linguae s. M., die Concha M. des Siebbeines und der Humor aquaeus s. M. ehren sein Andenken in der Anatomie.

Domenico Cotugno aus Ruvo (1736—1822), Schüler Morgagnis, Professor der Anatomie und Chirurgie in Neapel, untersuchte das Gehörorgan weiter, die Labyrinthflüssigkeit und der Aquaeductus Cotugni sind nach ihm benannt; er entdeckte den Nerv. naso-palatin. Scarpae und den Liquor cerebrospinalis.

Vincenzo Malacarne aus Saluzzo (1744—1816), Professor der Anatomie zu Aqui, Pavia und Padua, untersuchte speziell das Gehirn des Menschen und begründete die chirurgische Anatomie.

Niederländische Anatomen. Bernhard Sigfried Albinus (Weiss), geboren zu Frankfurt a. O. (1697—1770), entstammte einer Arztfamilie zu Dessau, sein Vater war später Professor zu Frankfurt a. O. und Begründer des dortigen anatomischen Theaters. Bernh. Sigfr. Albinus gehört zu den exaktesten Anatomen aller Zeiten; er studierte unter Boerhaave und Rau in Leyden, unter du Verney und Winslöw in Paris, ging von hier aus als Lector der Anatomie und Chirurgie nach Leyden, wo er 1721 Professor wurde. Albinus schilderte sorgfältig die Knochen und Muskeln des Körpers, wobei ihn der berühmte Jan Wandelaar durch verständnisvolle Kupferstichkunst unterstützte. Auch die foetale Entwickelung der Knochen, den Verlauf der Chylusgefässe und den Bau des schwangeren Utrus sowie die Structur der Haut schilderte Albinus. Ein Teil seiner Arbeiten ist mit buntfarbigen Kupfern von Jan Ladmiral geschmückt. Weiterhin veranstaltete Albinus eine Ausgabe der anatomischen Werke Eustachis, Vesals, Fabricios ab Aquapendente und Harveys, wobei ihn Boerhaave mit Kenntnis und Mitteln, Wandelaar mit seiner Meisterhand unterstützten.

Pieter Camper aus Leyden (1722—1789), Professor in Franeker, Amsterdam und Gröningen, behandelte hauptsächlich die vergleichende und pathologische Anatomie. — Auch Albins Nachfolger Eduard Sandifort (1740—1819) veröffentlichte pathologisch-anatomische Arbeiten.

Französische Anatomen. Jac. Benignus Winslöw aus Odensee auf Fühnen (1669—1760), ging von der Theologie zur Medizin über, studierte unter du Verney zu Paris und wurde daselbst Professor der Anatomie; als solcher eröffnete er hier

das neue anatomische Theater. Er förderte die topographische Anatomie, untersuchte genauer das Herz und den fötalen Kreislauf. Er verfasste ein Lehrbuch, welches in kurzer und exakter Sprache die Teile des Körpers abhandelt und lange Zeit sein Ansehen bewahrte. (Das Foramen Winslowii ist ihm zum Andenken benannt.)

Jean Baptiste Senac (auch Pierre de Senac) aus Lemberg (1693—1770), beabsichtigte zunächst protestantischer Geistlicher zu werden, wurde aber Jesuit und dann Mediziner und Leibarzt Ludwig XV. Sein Werk über die Anatomie, Physiologie und die Krankheiten des Herzens ist hochbedeutend; er erwähnt die Eiterkörperchen.

Jos. Lieutaud aus Aix (1703—1780), Arzt, zuletzt Leibarzt Ludwig XV. und XVI., gab »Essays anatomiques« heraus und daneben eine Übersicht über pathologisch-anatomische Befunde bei 1200 Sektionen (Trigonum Lieutaudi; Sept. valvulae L.).

François Pourfour du Petit aus Paris (1664—1741), Arzt in Paris. Bemerkenswert seine Untersuchungen über das Ohr und das Auge (Canalis Petiti).

Ant. Pierre Demours aus Marseille († 1795), Augenarzt, beschrieb die innere Haut der Cornea (Membr. Descemeti) und den Glaskörper.

Englische Anatomen. William Cheselden aus Burrow on the Hill (1688 bis 1752), Schüler von Cowper, hielt längere Zeit hindurch anatomische Vorlesungen, veröffentlichte ein anatomisches Lehrbuch und ein Tafelwerk über Osteologie.

James Douglas (1675—1742), Professor und Leibarzt zu London, verfasste treffliche anatomische Arbeiten, besonders über Lagerung und Ausdehnung des Bauchfelles (Excavatio Douglasi, ausserdem Fossa D., Linea semicircul. D., Plicae semilunares D.), weiterhin sind seine Studien über die Muskulatur bemerkenswert, wobei er vergleichend-anatomisch verfährt.

Clopton Havers zu London, veröffentlichte 1731 neue Beobachtungen über die Struktur der Knochen, welche er ebenso wie Winslow mit allen Anhängen untersuchte und so die Lehre vom Skelett im weiteren Sinne mit begründen half. Die Saftkanäle werden nach ihm benannt.

Ähnliche Arbeiten verfasste Du Hamel du Monceau aus Paris (1700—1782), er wiess die Entwickelung des Knochens auf knorpeliger Grundlage nach.

Alexander Monro (der Vater) aus London (1697—1767), Schüler Boerhaaves. Bekannt durch sein Werk über die Knochen und Nerven. Alex. Monro (Sohn des vorigen [1732—1817]) untersuchte vergleichend-anatomisch die Hoden und das Sperma, ferner die Lymphklappen, die Nerven und das Gehirn (Foramen Monroi) und vor allen die Schleimbeutel.

William Hewson aus Hexam (1739—1774), stellte Untersuchungen über Lymph- und Blutgefässe und deren Inhalt an.

Vor allen sind unter den englischen Anatomen des 18. Jahrhunderts die Brüder William und John Hunter aus Long-Caldewood in Lanork, Schottland, zu nennen.

William Hunter (1718—1783), Lehrer der Anatomie und Chirurgie in London, untersuchte zunächst die Hoden, die er mit Quecksilber injicierte, beschrieb den Descensus testiculorum, das Gubernaculum Hunteri (Canalis Hunteri), schilderte in einem Prachtwerke den schwangeren Uterus (Tunica decidua Hunteri), war zuletzt Arzt und Geburtshelfer am Middlesex Hospital und Entbindungshaus.

John Hunter (1728—1793), wollte Kunsttischler werden, kam dann als Gehilfe

zu seinem Bruder, trieb vom 20. Jahre ab Anatomie und Chirurgie, wurde 1756 Prosektor und Assistent seines Bruders, 1763 Lehrer der Anatomie und Chirurgie u. s. w. in London; er bereicherte die menschliche und vergleichende Anatomie durch zahlreiche Untersuchungen (verfertigte 14,000 dahin gehörige Präparate); studierte genauer das Blut und die Entzündungen, den Bau der Placenta, die Ausbreitung der Geruchsnerven u. s. w. Er wiess zuerst nach, dass die Entwickelung der Tiere stufenweise erfolgt, dass die höheren Tiere in der Entwickelung zunächst die Stufen der niederen durchlaufen. Endlich war er hervorragender Chirurg.

Hier mag der Mann noch erwähnt werden, welcher für die Weiterentwickelung der Physiologie viel gethan hat: Joseph Priestly zu Birmingham entdeckte am 1. August 1774 den Sauerstoff und stellte den Satz auf: dass diese »dephlogistisierte« Luft die Bedingung des normalen Atmens sei. Nunmehr fiel es nicht schwer, den Bau der Lungen und die Eigenartigkeit des Blutkreislaufes zu verstehen. Die gesamte Lehre von dem Stoffumsatz im Körper erschien in einem klareren Lichte.

Deutsche Anatomen. Lorenz Heister aus Frankfurt a. M. (1683—1758), Professor zu Altdorf, später zu Helmstädt. Angesehen als Chirurg, Botaniker und Anatom. Sein Kompendium der Anatomie wurde viel benutzt. Er fand den spiraligen Ausführungsgang der Gallenblase (Valvula spiralis Heisteri), die Mm. glosso-epiglottideus (Teil des M. genio-glossus) und cerato-staphilinus.

Georg Daniel Coschwitz, Professor der Anatomie in Halle, Gründer des dortigen anatomischen Institutes, in letzter Eigenschaft verdienstvoll.

Joh. Fried. Cassebohm aus Halle a. S. († 1743), Professor in Halle und Berlin. Arbeitete über den Bau des Gehörorgans und die Entwickelung des Auges.

Josias Weitbrecht aus Schorndorf in Württemberg (1702—1743), zuerst Professor in Tübingen, später in Petersburg. Er studierte genauer die Bänder und verfasste darüber ein bedeutendes Werk (Lig. access. rect. Weitbrechti).

Aug. Fried. Walther († 1746), studierte 1710 unter Ruysch, war später Professor der Anatomie in Leipzig. Er veröffentlichte eine Anzahl kleinerer Arbeiten mit genauen Untersuchungen über die Gefässe des Ohres, der Wirbelkörper, die Verteilung der Aorta abd., die Intercostalnerven, den N. vagus u. s. w.

Joh. Nath. Lieberkühn aus Berlin (1711—1765), studierte in Jena und Leyden, war eifriger Mikroskopiker; er untersuchte die Darmschleimhaut (Glandulae Lieberkühnianae), verfertigte zahlreiche Präparate (Silberinjection).

Phil. Ad. Boehmer (1717—1789), Professor der Anatomie in Halle; untersuchte die Milchdrüsengänge, die Lage des schwangern Uterus u. s. w.

Unter die Anatomen, welche in Deutschland lehrten und denen Deutschland viel zu danken hat, gehört Albrecht Haller, geboren zu Bern den 16. Oktober 1708. 1723 bezog er die Universität Tübingen, wo er Botanik und wenig Anatomie hörte, zwei Jahre später ging er nach Leyden und ward hier ein Lieblingsschüler von Albinus und Boerhaave, nachdem er als Doktor in London Douglas und in Paris Winslöw gehört, zog er 1728 nach Basel, wo er speziell Botanik trieb, 1729 kehrte er nach Bern zurück, um sein Glück als praktischer Arzt zu suchen. Er trieb aber auch hier eifrig Botanik und Dichtkunst. 1737 wurde er als Professor der Anatomie, Botanik und zum Teil der Chirurgie nach Göttingen berufen. Hier gründete er das anatomische Theater und gelangte wegen seiner umfassenden tiefen Gelehrsamkeit zu höchstem Ansehen. Trotz aller Anerkennung verliess er 1753

Göttingen heimlich wieder und zog nach Bern zurück, wo er aber für seine wissenschaftlichen Bestrebungen kein Entgegenkommen fand, er widmete sich Staatsgeschäften und starb in Bern am 12. Dezember 1777. Haller gehörte zu den bedeutendsten Gelehrten aller Zeiten und Landen. Die Anatomie, die Physiologie und die Botanik beherrschte er vollkommen und trat allerorts mit reformatorischen Ideen hervor. In seinen anatomischen Tafeln giebt er vorzügliche Darstellungen der Gefässe, des Rückenmarks, des Uterus, des Netzes, der Schädelbasis, des Herzens; sie erschienen seit 1743 in einzelnen Abschnitten. Was er als Physiologe und Botaniker geleistet, kann hier leider keine Erwähnung finden, ebensowenig seine bedeutenden dichterischen Leistungen, seine theologischen Schriften u. s. w. (Vas aberrans Halleri, Tripus H., Rete vascul. H., Circulus venosus H., Art. abd. subcut. H. u. s. w.).

Joh. Fried, Meckel aus Wetzlar (1724—1774), ein Schüler Hallers, war einige Zeit in Berlin Prosektor, ging dann nach Göttingen zurück, wo er seine berühmte Schrift über den Trigeminus ausarbeitete. 1751 wurde er in Berlin Prosektor und später Professor der Anatomie, Physiologie und Entbindungskunst. Hier untersuchte er die Nerven und ihre Ganglien, die Haut, die Lymphbahnen und die weiblichen Geschlechtsorgane. Sein Sohn Fried. Theod. wird Seite 64 Erwähnung finden.

Joh. Gottfr. Zinn aus Schwabach (1727—1795), ein Lieblingsschüler Hallers. Promovierte 1749, wurde später neben Rödrer Professor der Anatomie in Göttingen. Bekannt sind seine wichtigen Arbeiten über das Auge (Membrana Zinnii und Zonula Zinnii).

Joh. Fried. Lobstein aus Lampertheim bei Strassburg (1736—1784), Arzt in Strassburg, 1764 Demonstrator am dortigen anatomischen Theater, später Professor der Anatomie und Chirurgie. Machte Studien über die Hirnnerven, besonders die der Dura mater, die Milz u. s. w. (Später war noch als Anatom an der Universität Strassburg Joh. Fried. Lobstein aus Giessen [1777—1835], hauptsächlich als Vertreter der pathologischen Anatomie bekannt.)

Joh. Gottlieb Walter aus Königsberg (1734—1818). Nachfolger von Meckel zu Berlin. Er verfertigte von 8000 Leichen 2868 Präparate, verfasste eine Schrift an W. Hunter über die tiefen Augenvenen und die Art. centr. retinae, sowie Tafeln über die Brust- und Bauchnerven.

Heinr. Aug. Wrisberg aus Andreasberg a. H. (1739—1808), Professor der Geburtshilfe und Anatomie zu Göttingen; verfasste eine Anzahl kleinerer Schriften über Nerven, Bauchfell, Kehlkopf u. s. w. (Cartilagines Wrisbergii).

Just. Christ. von Loder aus Riga (1753—1832), Schüler des vorigen, Professor in Jena, seit 1809 zu Moskau, gab zusammengestellte anatomische Tafeln und einen Grundriss der Anatomie heraus.

Joh. Gottl. Haase aus Leipzig (geboren 1739), 1783 Professor der Anatomie in Leipzig. Arbeitete über Struktur des Knorpels, Gehirn und Nerven, die Saugadern u. s. w.

Joh. Ernst Neubauer aus Giessen (1747—1777), Anatom in Jena; verfasste einige sorgfältige Arbeiten über die Häute des Hodens und Samenstranges, der Herznerven u. s. w.

Samuel Thomas von Sömmering aus Thorn (1755—1830), studierte unter Wrisberg in Göttingen, wurde Professor der Anatomie in Kassel, war später Arzt zu Frankfurt und München. Bearbeitete die Schädelbasis mit den austretenden Ner-

ven, gab entwickelungsgeschichtliche Tafeln und solche zur Lehre von den Sinnesorganen heraus, verfasste ein bedeutendes Lehrbuch: »Vom Baue des menschlichen Körpers«, 1791—1796.

Joh. Fried. Blumenbah aus Gotha (1742—1840); studierte in Göttingen, wo er später Professor wurde. Er war bedeutend als Anatom, vergleichender Anatom und Zoologe, sowie als Begründer der Anthropologie. Bekannt ist seine physiologische Schrift über den Bildungstrieb und das Zeugungsgeschäft.

Die allgemeine Anatomie. Zwei Männer sind hervorzuheben, welche durch ihre Arbeiten den heutigen Stand unserer Wissenschaft angebahnt haben, Caspar Friedrich Wolff und Bichat.

Caspar Fr. Wolff aus Berlin (1735—1794), studierte in Berlin unter Meckel, dann in Halle, wo er 1759 promovierte mit der Arbeit »Theoria generationis«, welche die Epigenese, d. h. die stufenweise Ausbildung des embryonalen Körpers aus einfachster Anlage, gegen die Anhänger der Präformationstheorie lehrte und durch Thatsachen bewies. Berlin verweigerte ihm 1766 entschieden die Möglichkeit einer Habilitation und deshalb ging Wolff, wie so viele deutsche Anatomen und Gelehrte, ins Ausland. Katharina von Russland berief ihn an die Petersburger Akademie, deren Zierde er war und blieb. Von entscheidendstem Einfluss war seine Untersuchung betr. die Entwiekelung des Darmkanals 1768 (in Deutschland erst 1812 durch Meckels Übersetzung bekannt geworden). Noch grossartiger war aber die Lehre vom gleichartigen Aufbau der Pflanzen und Tiere aus Bläschen (Vesiculae — den heutigen Zellen) und Kügelchen. Der Mangel guter Mikroskope hinderte Wolff an weiterer Ausarbeitung dieser Lehre. (Corpus Wolffii, Ductus Wolffii.)

Marie François Xavier Biehat (1771—1802), Sohn eines Arztes zu Thoirette, studierte in Montpellier, war später als Physiologe, Anatom, Physiker, Chirurg und pathologischer Anatom in Paris thätig. Durch seine physiologischen Untersuchungen gewannen seine anatomischen Arbeiten an Reiz und Tiefe, er ist so der Begründer der allgemeinen Anatomie geworden. Er klassifizierte die Gewebe des Körpers. Als Grundlage nahm er das »Zellgewebe« an, (nicht ein Gewebe aus Zellen — die ihm unbekannt waren — sondern ein Zellen bez. Kapseln bildendes Gewebe, in welches alle anderen Gewebe eingeschlossen sind, es entspricht wohl ziemlich genau unserem faserigen Bindegewebe) — excl. Knorpel, Knochen, Sehnen und Fasern. (Der Sinus arachnoid. im Umkreis der Vena cerebr. magn. heisst Canalis Bichati). Wiehtiger wohl noch als für die descript. Anat. wurden die Untersuchungen Biehats für die pathologische Anatomie.

Die Anatomen des 19. Jahrhunderts.

Es ist nicht leicht, die Weiterentwickelung der Anatomie bis in die Neuzeit hinein zu verfolgen, denn in den letzten 50 Jahren hat die Lehre vom Bau des menschlichen Körpers einen ganz wunderbaren Umschwung erfahren. Gewebelehre und Entwickelungsgeschichte sind als dienende Schwestern der descriptiven Anatomie zur Seite getreten und wer sich mit der letzteren beschäftigen will, darf die ersteren nicht übersehen. Von der descriptiven Anatomie hat sich aber auch noch ein Spross losgelöst, die topographische Anatomie. Alle diese Disziplinen haben ihre eigenen Vertreter gefunden und in fast unabsehbarer Reihe folgt auf diesen Gebieten eine Arbeit der anderen. Einen nicht geringeren Anteil an der Weiterentwickelung der Anatomie als ihn die Entwickelungsgesehichte und

Gewebelehre hatten, müssen wir auch der Zootomie und vergleichenden Anatomie zuschreiben; die bisherigen Betrachtungen haben dies hinreichend illustriert und auch in unserem Jahrhundert haben hochbedeutende Anatomen die Wissenschaft durch das Studium und die Anwendung der vergleichenden Anatomie ganz beträchtlich gefördert. Auch die Physiologie muss Fühlung mit der Anatomie suchen, keine von beiden kann ohne die andere bestehen.

Die bedeutendsten der Anatomen, welche in diesem Jahrhundert gewirkt und ihre Thätigkeit abgeschlossen haben, sollen mit kurzen biographischen Notizen angeführt werden.

Die Anatomen Italiens. Paolo Mascagni aus Casteletto (1752—1815), seit 1801 Professor am Hospitale Maria nuova zu Florenz. Ausgezeichneter Untersucher und Darsteller der Lymphgefässe der Tiere und des Menschen. Verfasser einer Anatomie für Künstler.

Antonio Scarpa aus Molta (1747—1832), Schüler von Morgagni in Padua; Professor der Anatomie und Chirurgie in Pavia. Seine Untersuchungen erstrecken sich über die Struktur der Knochen, Nerven, Gehör- und Geruchsorgane u. s. w. Die beigefügten Kupfertafeln sind von Faustino Anderloni gestochen und werden gleich gerühmt als Kunstblätter wie als wissenschaftliche Leistungen (Nerv. nasopalat. Scarpae).

Die Anatomen Frankreichs. Gilbert Breschet aus Clermont-Ferraud (1784 bis 1845), Professor zu Paris. Bearbeiter des Lymphgefässsystems, der Venen, des Gehörorgans und der Entwickelungsgeschichte (Canalis Brescheti).

François Magendi aus Bordeaux (1783—1855), Prosektor am Hôtel Dieu, später Professor der Physiologie zu Paris. Gleich tüchtig als Anatom und als Physiologe, berühmt als Experimentator. (Das Foram. Magendi in der Tela chorioidea des 4. Ventricels ist ein Kunstprodukt).

Pierre Nicol. Gerdy aus Loches (1797—1856), untersuchte (zu Paris) die Muskelscheiden, gab eine Anatomie für Künstler heraus.

Hippolyte Cloquet aus Paris (1787—1840), Professor der Anatomie und Verfasser eines anatomischen Lehrbuches (Ganglion Cloqueti).

Von neueren französischen Anatomen sind anzuführen:

Jean Cruveilhier aus Limoges (1791—1874), Professor in Montpellier, später Anatom in Paris, hauptsächlich pathologischer Anatom, verfasste aber 1838 eine Anatomie des Nervensystems und 1833—35 ein Handbuch der deskriptiven Anatomie (4. Auflage 1864).

Ph. C. Sappey, Professor der Anatomie an der Ecole de Médicine zu Paris, bekannt sein Handbuch »Traité d'anatomie descriptive«, Paris 1876—1879, vier Bände.

Die Anatomen Englands. John Bell aus Doune in Schottland (1763—1820), verfasste ein Lehrbuch: Anatomie des menschlichen Körpers.

Charles Bell, Bruder des vorigen (1774—1842), ausgezeichnet als Anatom, Physiolog und Chirurg, unternahm zahlreiche anatomische Untersuchungen, besonders über Nerven, Gefässe u. s. w., gab gleichzeitig eine Anleitung zur Präparation der inneren Teile des Körpers heraus.

Robert Knox, ein Schotte von Geburt, geboren 1791. Zunächst Professor in Edinburg, später litterarisch beschäftigt in London, veröffentlichte Serien anatomischer Tafelwerke, Handbuch für Anatomen und Künstler.

Als weitere englische Anatomen sind zu erwähnen John Barclay, Zeitgenosse von R. Knox, veröffentlichte Arbeiten über Muskelbewegung, die Arterien, das Knochensystem (vergl. anat.), 1808—1812.

Robert Bentley Todd (1809—1860), geboren zu Dublin, Professor der Physiologie am Kings-College zu London; mit Bowman zusammen gab er ein grossartig angelegtes Werk »Cyclopaedia of anatomy and physiologie« heraus. Sechs Bände.

Bekannt ist noch Quain durch seine »Elements of Anatomy«, herausgegeben von Allen Thomson, E. A. Schäfer und George Davison Thane. Deutsch übersetzt und bearbeitet von C. E. E. Hoffmann, neue Auflage von Rauber, vervollständigt durch G. Schwalbe.

William Sharpey aus Arbroath (1802—1880), Professor der Anatomie und Physiologie in London. Studierte in London, Paris, Pavia, Heidelberg, Berlin und Wien. Seine Untersuchungen sind gewissenhaft. (Bekannt die Scharpey'schen Fasern der Knochen.)

Die Anatomen Deutschlands. Phil. Fried. Theod. Meckel (1756—1803), Professor der Anatomie und Chirurgie. Bedeutender sein Sohn.

Joh. Fried. Mekel, Enkel des gleichnamigen Anatomen (1781—1833), Professor der Anatomie und Chirurgie in Halle. Seine Arbeiten erstrecken sich über normale, pathologische und vergleichende Anatomie und Physiologie. Er verfasste ein Handbuch der menschlichen Anatomie, sowie mehrere vergleichend anatomische und physiologische Werke.

Georg Prochaska aus Lispitz in Mähren (1749—1820), Professor der Augenheilkunst und Anatomie zu Prag, später Nachfolger Barths zu Wien. Veröffentlichte ein Werk über den Bau der Nerven und zahlreiche physiologische-anatomische Arbeiten.

Christian Jos. Berres, Professor in Lemberg, gab 1821—1828 eine »Anthropologie oder Lehre vom Bau des menschlischen Körpers« und 1836—1843 eine »Anatomie der mikroskopischen Gebilde des menschlichen Körpers« heraus.

Thomas Lauth aus Strassburg (1758—1826), verfasste ein Handbuch der Muskel- und Bänderlehre; sein Sohn Alexander (1803—1837), ausser kleineren Schriften, ein Manuel de l'anatomie.

Franz Dan. Reisseisen aus Strassburg (geboren 1780) verfasste mit Sömmering zusammen ein berühmtes Werk über Struktur, Verrichtung und Gebrauch der Lungen.

Friedr. Tiedemann aus Kassel (1781—1856), exakter Forscher auf dem Gebiete der menschlichen, vergleichenden und pathologischen Anatomie, gab heraus: Tafeln der Arterien des menschlichen Körpers, Anatomie und Entwickelungsgeschichte des Gehirnes im Fötus des Menschen, Anatomie der kopflosen Missgeburten und ein Lehrbuch der Physologie.

Vinc. Fohmann (1794—1837), Professor in Lüttich, schilderte den Zusammenhang zwischen Lymphbahnen und Venen u. s. w.

In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts sind noch bewerkenswerte Anatomen und Herausgeber anatomischer Lehrbücher:

Georg Fried. Hildebrandt aus Hannover (1764—1816), Professor in Braunschweig und Erlangen, gab ein Lehrbuch der Anatomie und ein solches der Physiologie des Menschen heraus.

Ad. Fried. Heinr. Hempel aus Neustrelitz (1767—1834), fast 50 Jahr lang

Professor in Göttingen, verfasste eine Lehrbuch »Anfangsgründe der Anatomie« und eine Einleitung in die Physiologie und Pathologie des menschlichen Organismus.

Conr. Joh. Mart. Langenbeck aus Horneburg (1776—1851), berühmter Anatom und Chirurg, studierte in Jena, war von 1802 ab Docent und später Professor in Göttingen, baute hier das neue anatomische Theater. Von seinen anatomischen Werken sind zu erwähnen die »Icones anatomicae«, das Handbuch der Anatomie, Anatomisch mikroskopische Abbildungen.

J. Ch. Rosenmüller aus Hessberg bei Hildburghausen (1771—1820), Professor in Leipzig, Verfasser eines Handbuches der Anatomie (Rosenmüllersche Drüsen, Fossa Rosenmülleri).

Carl Fried. Theod. Krause aus Hannover (1797—1868), Professor und Direktor der medizinischen Lehranstalt daselbst. Verfasste ein treffliches Handbuch der menschlichen Anatomie, durchaus nach eigenen Untersuchungen (3. Auflage 1879, besorgt von seinem Sohne W. Krause, mit 573 Figuren).

Emil Huschke aus Weimar (1797—1858), Professor in Jena, gab physiologische und anatomische Abhandlungen heraus.

Benedict Stilling aus Kirchhain in Hessen (1810—1879), Arzt in Kassel, bekannt durch zahlreiche kleinere Schriften und besonders durch seine klassischen Untersuchungen über Bau und Funktion des Hirnes und Rückenmarkes (Stilling'sche Kerne), welche innerhalb 39 Jahre angestellt wurden.

Karl Ernst Bock aus Leipzig (1809—1874), Sohn des leipziger Anatomen Karl Aug. Bock (1782—1833), ward 1839 ausserordentlicher Professor in Leipzig, veröffentlichte ein »Handbuch der Anatomie des Menschen«, ein »Anatomisches Taschenbuch« und einen Handatlas der Anatomie des Menschen. (6 Auflagen, die letzten Auflagen mit Stichen von Krause in Leipzig.) — Ausserdem war Bock bekannt durch seinen Handatlas der pathologischen Anatomie u. s. w., sowie durch populär medizinische Schriften, von denen besonders das Schulbuch »Bau, Leben und Pflege des menschlichen Körpers«, in 18 Auflagen verbreitet, eine kulturgeschichtliche Bedeutung hat.

Max Joh. Sigism. Schultze aus Freiburg i. B. (1825—1874), Sohn des Anatomen K. Aug. Schultze aus Halle (1795—1877). Professor in Halle und Bonn, hervorragender Anatom, am bedeutendsten als Histologe; er beherrschte die Histologie des Menschen so gut wie die der Tiere. Seine Untersuchungen über die Nervenzellen und Fasern, das Protoplasma, die Retina, Nervenendigungen, elektrischen Organe u. s. w. sind als klassische zu bezeichnen.

Von den Anatomen, welche im letzten Jahrzehnt starben oder ihre Lehrthätigkeit einstellten, sind folgende zu nennen:

Theod. Ludw. Wilh. Bischoff aus Hannover (1807—1882), studierte in Bonn und Heidelberg, habilitirte sich 1833 zu Bonn (Eihüllen des menschlichen Fötus). 1835—43 Professor der Anatomie und Physiologie in Heidelberg, 1844—55 in Giessen, 1855—78 in München. Hauptsächlich bekannt durch seine entwickelungsgeschichtlichen Studien an Eiern des Menschen und der Säugetiere, aber auch der niederen Tiere (Biene u. a.).

Friedr. Gust. Jac. Henle aus Fürth in Franken (1809—1885), studierte in Bonn und Heidelberg, promovierte 1832 zu Bonn; 1834 Prosektor bei Joh. Müller (neben ihm arbeitete Theod. Schwann); 1837 Privatdocent für mikroskopische Anatomie in Berlin; 1840 Professor der Anatomie und Physiologie in Zürich; 1844 in Heidelberg; seit 1852 in Göttingen. Henle war ein Anatom, welcher nicht rastete

und ruhte, der die mikroskopische Anatomie in energischer Weise mit aufbauen half; er veröffentlichte 1838 bereits seine »Allgemeine Anatomie«. Während Schwann die Zelllehre, als deren Begründer er angesehen wird, nicht weiter verfolgte und nicht auszubauen verstand, ist Henle stets der allgemeinen anatomischen Forschung vorangeschritten oder hat getreulich mit ihr Schritt gehalten. Dabei war Henle als descriptiver Anatom nicht zu übertreffen und sein Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen, sowie sein Handatlas sind klassische Werke von dauerndem Werte. Ausserdem wirkte Henle noch als bahnbrechender pathologischer Anatom, als Physiologe und als vergleichender Anatom.

Jos. Hyrtl, geboren zu Eisenstadt in Ungarn 7. Dezember 1811; studierte in Wien Naturwissenschaft und Anatomie, wurde 1833 Prosektor an der Anatomie, 1837 Professor der Anatomie zu Prag, 1845 zu Wien. Speziell untersuchte Hyrtl das Gehörorgan, die Gefässverteilung und die Geschlechtsorgane. Ausserdem ist Hyrtl durch zahlreiche zoologische und vergleichend anatomische Arbeiten bekannt. Er verfasste ein vortreffliches Lehrbuch der Anatomie des Menschen, ein Handbuch der topographischen Anatomie und ein Handbuch der praktischen Zergliederungskunst. Seine anatomischen Präparate sind meisterhaft. Seit 1874 lebt Hyrtl zurückgezogen in Perchtoldsdorf bei Wien.

Carl Bogislaus Reichert aus Rastenburg in Ostpreussen (1811—1883), studierte zu Königsberg und Berlin Medizin, war 1842 Privatdozent in Berlin, 1843 Professor der Anatomie und vergleichenden Anatomie zu Dorpat, 1853 Professor der Physiologie in Breslau, 1858 Anatom in Berlin. Speziell anatomisch ist sein Werk über »den Bau des menschlichen Gehirns«. Reichert war bekannt durch zahlreiche entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen und Werke über entwickelungsgeschichtliche und histologische Fragen.

Alex. Ecker aus Freiburg i. B. (1816—1887), studierte zu Freiburg und Heidelberg bis 1836 Naturwissenschaft und Medizin, reiste einige Jahre, habilitierte sich 1839 zu Freiburg, wurde 1841 Prosektor bei Tiedemann in Heidelberg, 1844 ordentlicher Professor der Anatomie und Physiologie in Basel, 1850 in Freiburg. Anfangs lehrte er als Professor in Freiburg Zoologie, vergleichende Anatomie und Physiologie, seit 1857 aber Anatomie. Ecker ist bekannt als Anthropologe, sowie als Forscher auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie (Anatomie des Frosches), Physiologie (Icones physiologicae) und Gewebelehre. Er verfasste noch die »Craniae Germaniae«, »Die Hirnwendungen des Menschen« und gab das Archiv für Anthropologie heraus.

Nathanael Lieberkühn aus Barby, Provinz Sachsen (1821—1887); studierte in Halle und Berlin Philosophie und Medizin, wurde 1857 Prosektor bei Joh. Müller, später bei Reichert, von 1867 ab Professor der Anatomie in Marburg a. L. Lieberkühn ist bedeutend als Histologe, Embryologe und Zoologe (entdeckte die Tiernatur der Spongien). Seine, ein weites Gebiet umfassenden Arbeiten sind ausgezeichnet durch klare, sachgemässe, hypothesenfreie Darstellung.

Adolf Pansch aus Eutin (1841—1887); studierte in Heidelberg, Berlin und Halle, 1864 Prosektor bei Behn in Kiel; 1869—70 beteiligte er sich an einer Nordpolexpedition als Arzt, Zoologe und Botaniker; 1876 wurde er ausserordentlicher Professor der Anatomie in Kiel. Pansch veröffentlichte zahlreiche Untersuchungen über die Figuration der Grosshirnoberfläche, weiterhin topographische und vergleichend anatomische Studien, anthropologische Aufsätze, »Anatomische Vorlesungen« für ältere Studierende und einen »Grundriss der Anatomie für Studierende«.

Carl von Langer aus Wien (1819—1887); studierte in Prag unter Hyrtl, dann in Wien, wo er Assistent von Barres und später von Hyrtl wurde. 1853 wurde Langer Professor der Zoologie in Pest, 1856 Professor der Anatomie in Wien. Langer arbeitete über zahlreiche vergleichend anatomische Themata, über Gelenkbildung und Bewegung, Beckenorgane, Blutgefässe u. s. w., fernerhin verfasste er ein Lehrbuch der systematischen und topographischen Anatomie und eine Anatomie für Künstler.

Ludwig Julius Budge aus Wetzlar (1811—1888); studierte in Marburg, Würzburg und Berlin, habilitierte sich 1842 in Bonn, woselbst er 1847 ausserordentlicher und 1855 ordentlicher Professor der Anatomie, Physiologie und Zoologie wurde; 1856 ging er als Professor der Anatomie nach Greifswald, wo er bis zu seinem Tode lehrte. Seine Arbeiten erstrecken sich hauptsächlich über das Gebiet der Physiologie. Sein Sohn Albrecht, geboren 1846, war Professor der Histologie in Greifswald; er starb bereits vor seinem Vater.

Friedrich Arnold aus Edenkoben in der Pfalz (1803—1890); 1834 ausserordentlicher Professor in Heidelberg, 1835 ordentlicher Professor in Zürich, 1840 in Freiburg, 1852—1873 in Heidelberg. Verfasser zahlreicher bedeutender anatomischer und mikroskopischer Arbeiten (nicht zu verwechseln mit dem neueren Histologen J. Arnold, der gleichfalls über Sinnesorgane u. s. w. gearbeitet hat). Bemerkenswert sind die Arbeiten Arnolds über das Gehirn und die Sinnesorgane. Arnold verfasste: Handbuch der Anatomie des Menschen, zwei Bände, Freiburg 1845—51; Tabulae anatomicae 1838—1843, Icones organorum sensuum 1839, Anatomische und physiologische Untersuchungen über das Auge 1832 u. s. w.

Einen nicht geringen Einfluss auf die Weiterentwickelung der Anatomie haben auch die Physiologen gehabt, indem sie die Struktur des Gehirnes klar stellten, jenes Organes, welches mit Seciermesser und Mikroskop, seiner komplizierten Struktur wegen, nicht genau erforscht werden kann. Es mögen von älteren Physiologen hier erwähnt werden:

Asmund Rudolphi aus Stockholm (1771—1822), Professor in Greifswald und Berlin, ausgezeichnet als Physiologe und vergleichender Anatom.

Karl Fried. Burdach aus Leipzig (1776—1847), Professor in Königsberg. Sein grossartiges Werk über Bau und Leben des Gehirns und Rückenmarks enthält zahlreiche anatomische Bereicherungen (Burdachsche Stränge) u. s. w.

Joh. Müller aus Koblenz (1801—1858), Professor der Physiologie in Bonn und Berlin, einer der bedeutendsten Physiologen aller Zeiten, er umfasste die gesamte Anatomie und Physiologie der Tiere und des Menschen und gab den Anstoss zu zahlreichen anatomischen und mehr noch physiologischen Arbeiten.

Auch die Gebrüder Weber aus Wittenberg: Ernst Heinrich, der Physiologe (1795—1878), Wilhelm, der Physiker (geboren 1804) und Eduard Friedrich, der Anatom (1806—1871), schufen zusammen mehrere einflussreiche Werke, so Wilhelm und Eduard die »Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge«; Ernst Heinrich verfasste weiter eine »Vergleichende Anatomie des Nerv. sympath.«, ein Werk über »Das Ohr und das Hören bei Menschen und Tieren« und eine grössere Anzahl von kleineren Abhandlungen.

Joh. Evang. Purkyně aus Libochovic in Böhmen (1787—1869), Professor der Physiologie in Breslau und Prag. Purkyně bearbeitete gleichzeitig die mikroskopische Anatomie und die Entwickelungsgeschichte. Bedeutend seine Untersuchung

über die Nervenfasern und Nervencentren. Schon vier Jahre vor Schwann gab er mit Valentin zusammen histologisch-physiologische Arbeiten heraus; er entdeckte die Keimbläschen der Eizellen höherer Tiere u. s. w.

Gabr. Gust. Valentin aus Breslau (1810—1883), Schüler Purkynes, Professor in Bern, verfasste ein Repertorium für Anatomie und Physiologie, zahlreiche physiologische Arbeiten und einige wichtige histologische, welche auf die Lehren Schwanns von bedeutendem Einfluss waren.

Als Vertreter der Entwickelungsgeschichte und Physiologie müssen unbedingt angeführt werden:

Heinrich Rathke aus Danzig (1793—1860), Professor in Dorpat und Königsberg, veröffentlichte zahlreiche Schriften über Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Tiere.

Rudolph Wagner aus Bayreuth (1805—1864), Professor in Erlangen und Göttingen, entdeckte den Keimfleck im menschlichen Ei, untersuchte die Entwickelung des Menschen, ferner die Tastkörperchen (zusammen mit Meissner).

Rob. Remak aus Posen (1815—1865), stellte zahlreiche histologische Untersuchungen an (Remak'sche Nervenfasern) und ebenso entwickelungsgeschichtliche Studien.

Karl Ernst von Baer (1792—1876), Professor in Königsberg und Dorpat, gab der Entwickelungsgeschichte durch sein Werk »Entwickelungsgeschichte der Tiere«, eine ganz neue Gestaltung, er fand die Chorda dorsalis, die Entwickelung des Amnion und vieles andere.

Christian Pander aus Riga (1793—1865), Akademiker in Petersburg; verfasste zu Würzburg 1817 eine hochbedeutende Schrift über die Entwickelung des Hühnchens im Ei, er ist der Begründer der Lehre von den Keimblättern (Schleimblatt, äusserlich seröses Blatt, dazwischen Gefässblatt).

Wie sich die mikroskopische Anatomie seit Anfang dieses Jahrhunderts weiter entwickelt hat, kann hier nicht erwähnt werden, denn es würde dies unbedingt zu einer ausführlicheren Darstellung der Weiterbildung der Anatomie bis auf unsere Tage führen, eine solche kann aber nicht Zweck dieser Arbeit sein. Eine Zusammenstellung der Anatomen an deutschen Hochschulen und an denen benachbarter Staaten findet sich im »Anatomischen Anzeiger«, herausgegeben von Karl Bardeleben, Jena (Jahrgang 1887—1890 u. f.), woselbst auch die wichtigsten Fortschritte auf dem Gebiete der Anatomie und ausführliche Litteraturverzeichnisse anzutreffen sind.

Berichtigungen. Bei der Korrektur haben sich s. Z., da Tafeln und Text nicht gleichzeitig korrigiert werden konnten, einige Druckfehler eingeschlichen, welche vor Gebrauch des Atlas Berichtigung erfahren müssen.

Seite	8	Zeile	17 v. u.	muſs stehen:	vierten Woche, statt zweiten Woche.
„	8	„	3 v. u.	„ „	Fig. 4, statt Fig. 5.
„	9	„	18 v. o.	„ „	neunten Woche, statt vierten Woche.
„	37	„	22 v. u.	„ „	links neben, statt links unter.
„	39	„	2 v. o.	„ „	linken, statt rechten.
„	48	„	13 v. o.	„ „	hervorragende Anatomen, statt hervorragender Anatom.
„	48	„	18 v. o.	„ „	n. Chr., statt v. Chr.
„	56	„	6 v. o.	„ „	Aufser dem, statt Aufser den.

Druck von Oscar Brandstetter, Leipzig.